CONTACTOS

Hanna Instruments Portugal, Lda.

Rua de Manuel Dias Fracção I nº392

4495-129 Z. I. Amorim - Póvoa de Varzim

Número Verde: 800 203 063

Telefone: 252 248 670

Fax: 252 248 679

e-mail: info@hannacom.pt

MAN93414PO
02/07

Para mais informações visite-nos em www.hannacom.pt

Manual de Instruções

HI 93414

Medidor de Turvação Cloro Livre/Total

www.hannacom.pt

Estimado Cliente,

Obrigado por ter escolhido os produtos Hanna Instruments. Este manual fornece-lhe toda a informação necessária para que possa utilizar o instrumento correctamente, bem como uma ideia mais precisa da sua versatilidade num vasto leque de utilizações. Antes de utilizar o instrumento, por favor leia este Manual de Instruções cuidadosamente. Se necessitar de mais informações técnicas não hesite em enviar-nos um e-mail para info@hannacom.pt.

Este Instrumento está em conformidade com as Normas CE.

GARANTIA

O HI 93414 possui dois anos de garantia contra defeitos de fabrico na manufactura e em materiais quando utilizado no âmbito das suas funções e manuseado de acordo com as instruções.

A garantia é limitada à reparação ou substituição sem custos.

Os danos resultantes de acidentes, uso indevido, adulteração ou falta de manutenção recomendada não estão cobertos pela garantia.

Caso seja necessária assistência técnica, contacte o revendedor Hanna Instruments onde adquiriu o instrumento. Se este estiver coberto pela Garantia, indique o modelo, data de aquisição, número de série e natureza da anomalia. Caso a reparação não esteja coberta pela Garantia, será informado(a) do seu custo, antes de se proceder à mesma ou à substituição. Caso pretenda enviar o instrumento à Hanna Instruments, obtenha primeiro uma autorização junto do Departamento de Apoio a Clientes. Proceda depois ao envio, com todos os portes pagos. Ao enviar o instrumento, certifique-se que está devidamente acondicionado e protegido.

Para validar a Garantia, preencha e devolva o cartão anexo nos 14 dias após a compra.

ÍNDICE

ACESSÓRIOS

CONJUNTOS DE REAGENTES

HI 93414-11	Conjunto de reagentes CAL CHECK™ para Cloro Livre & Total (1 conjunto)
HI 93701-01	Reagentes para 100 testes Cloro Livre
HI 93701-03	Reagentes para 300 testes Cloro Livre
HI 93703-58	Óleo de silicone (15 mL)
HI 93711-01	Reagentes para 100 testes Cloro Total
HI 93711-03	Reagentes para 300 testes Cloro Total
HI 98703-11	Conjunto de Calibração para turbidímetro(<0.1, 15, 100 e 750 NTU)

OUTROS ACESSÓRIOS

HI 710006	Transformador de voltagem de 230V a 12 Vdc (Ficha Europeia)
HI 731318	Tecido para limpeza de cuvetes (4 un.)
HI 731331	Cuvetes de vidro (4 un.)
HI 731335N	Tampas para cuvetes (4 un.)
HI 740027P	Pilha de 1.5V AA (12 un.)
HI 740234	Lâmpada de substituição para turbidímetro EPA (1 un.)
HI 92000	Software compatível com Windows®
HI 920005	5 suportes de tag com tags
HI 920011	Cabo de ligação RS232 de 5 a 9 pinos
HI 93703-50	Solução de limpeza de cuvetes (230 mL)

RECOMENDAÇÕES AO UTILIZADOR

Antes de utilizar este instrumento, certifique-se da sua adequação ao meio em que o vai fazer.

A utilização destes instrumentos pode causar interferências noutros equipamentos electrónicos, sendo necessária a intervenção do utilizador para as corrigir.

Qualquer alteração a estes instrumentos introduzida pelo utilizador, pode resultar na degradação do seu desempenho EMC.

A fim de evitar danos ou queimaduras, não efectue medições em fornos microondas. Para a sua segurança e a segurança do instrumento, não utilize nem guarde o instrumento em locais de risco.

A Hanna Instruments reserva-se o direito de modificar o desenho, a construção e a aparência dos seus produtos, sem aviso prévio.

INTERFACE COM O PC

De modo a utilizar completamente a função de identificação de tag do instrumento, os dados medidos têm que ser descarregados para um computador. O instrumento pode usar uma ligação RS232 ou USB, para comunicar com o PC.

Quando utilizar o protocolo RS232, basta ligar um cabo de série HI 920011, entre o instrumento e o computador.

Para utilizar o protocolo USB, basta ligar um cabo USB normal entre o instrumento e o PC.

Em ambos os casos, o PC deve executar a aplicação HI 92000, para uma transferência de dados bem sucedida.

CÓDIGOS DE ERRO

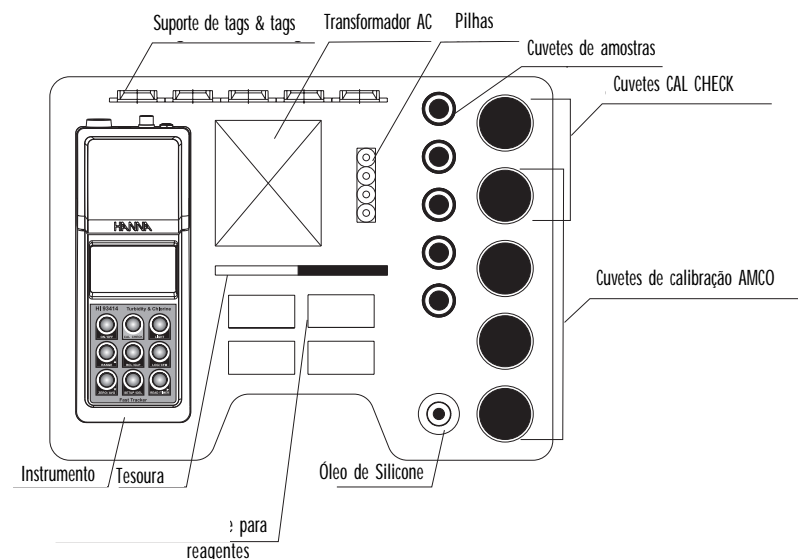
O HI 93414 possui um poderoso sistema de diagnóstico. Os erros comuns são detectados e reportados para um fácil diagnóstico e manutenção.

ERRO	DESCRIÇÃO	ACÇÃO
Err1 — Err3; Err6; Err7; Err8	Erros críticos O instrumento emite um sinal e desliga-se.	Contacte a Assistência Hanna
Err4	O instrumento emite um sinal duas vezes e desliga-se após 10 segundos.	Pressione simultaneamente ACIMA e ABAIXO para efectuar dos conteúdos da EEPROM.
CAP	A tampa não está fechada	Feche a tampa. Se o erro persistir devolva o instrumento.
no L	Lâmpada partida ou sem luz	Substitua a lâmpada. Verifique se existem obstruções no sistema óptico.
L Lo	Sem luz suficiente	Verifique se existem obstruções no sistema óptico.
L Hi	Demasiada luz	Verifique se existem obstruções no sistema óptico.
-LO-	O padrão usado para o actual ponto de calibração é demasiado baixo.	Verifique o padrão e uso o correcto.
-HI-	O padrão usado para o actual ponto de calibração é demasiado alto	Verifique o padrão e uso o correcto.
Inv	Os padrões de calibração estão invertidos.	Verifique o padrão e uso o correcto.
Símbolo de pilha a intermitente	A percentagem de pilha remanescente é muito baixa.	Substitua as pilhas
bAtt	As pilhas estão demasiado descarregadas para fazer medições correctas	Substitua as pilha

EXAME PRELIMINAR

Por favor examine o instrumento cuidadosamente. Certifique-se de que não sofreu danos durante o transporte. Caso tenha sofrido, informe o seu revendedor.

Este medidor portátil de Turvação e Cloro Livre e Total HI 93414 é fornecido completo com:

- Cinco cuvetes de Amostra e Tampas
- Cuvetes de calibração para turbidímetro
- Cuvetes de calibração para fotómetros
- Óleo de Silicone
- Tecido para limpeza de cuvetes
- Cinco suportes de Tag com Tags (HI 920005)
- Tesoura
- Pilhas (4 unidades)
- Transformador AC
- Manual de Instruções
- Certificado de Qualidade do Instrumento
- Mala rígida para transporte

Nota: Salve todas as embalagens até se certificar que o instrumento funciona correctamente. Qualquer item defeituoso deve ser devolvido nas suas embalagens originais.

DESCRIÇÃO GERAL

O HI 93414 é um medidor combinado de alta precisão que beneficia da exeperiência Hanna como fabricante de instrumentos de precisão.
O HI 93414 combina com sucesso as medições de turvação e fotométricas de modo a ir ao encontro dos parâmetros mais importantes na água potável: turvação e cloro livre/total. O medidor foi especialmente desenhado para medições da qualidade da água, oferecendo leituras precisas e fiáveis mesmo com baixos valores de turvação e cloro. O HI 93414 satisfaz e excede os requesitos dos Métodos USEPA e Standard, quer para as medições de turvação, quer fotométricas.
O instrumento baseia-se num avançado sistema óptico que garante resultados precisos. O sistema óptico, que consiste numa lâmpada de filamentos de tungsténio, três detectores (dispersos, com transmissão para a gama de turvação e um para a gama fotométrica), e um filtro de banda de estreita interferência @ 525 nm assegura a estabilidade a longo termo e minimiza as intereferências de luz e cor. Também compensa pelas variações da intensidade da lâmpada, tornando desnecessária a calibração frequente.
As cuvetes circulares de 25 mm são fabricadas com um vidro óptico especial de modo a garantir a reprodutibilidade e consistência das medições.
As medições de turvação podem ser efectuadas na gama de 0.00 a 1000 NTU (Unidade de Turvação Nefelométrica).
O instrumento possui um modo de leitura em conformidade com a EPA que arredonda a medição de modo a satisfazer os requisitos de relatórios EPA.
Dependendo da amostra medida e necessidade de precisão, pode ser seleccionada a medição normal, medição contínua ou medição de média de sinal.
As medições de Cloro Livre ou Total podem ser efectuadas na gama de 0.00 a 5.00 mg/L (ppm).
Com a poderosa função CAL CHECK™, o bom desempenho do instrumento pode ser validado a qualquer momento usando os padrões pré-doseados, exclusivos da Hanna, rastreáveis NIST.
A calibração pode ser efectuada a qualquer momento para a gama turbidimétrica ou fotométrica.
Para a turvação, está disponível calibração a dois, três ou quatro pontos usando os padrões fornecidos (pontos de calibração ajustáveis < 0.1, 15, 100 e 750 NTU) ou preparados pelo utilizador. Para o fotómetro, pode ser efectuada uma calibração a um ponto.
O HI 93414 possui funções de BPL completas (Boas Práticas Laboratoriais) que permitem o rastreio das condições de calibração. Os últimos pontos de calibração, hora e data podem ser verificados com um simples botão. O HI 93414 possui um interface amigável com um amplo mostrador de fácil leitura. Os códigos do mostrador guiam o utilizador passo a passo, com as operações de rotina e a calibração. Os sinais acústicos de confirmação e erro ajudam o utilizador durante o funcionamento com o instrumento.
O medidor combinado HI 93414 é um instrumento verdadeiramente portátil. É fornecido com uma mala de transporte, que oferece protecção para ambientes duros. O instrumento é ainda à prova de derrames acidentais.
Um conjunto de pilhas é o suficiente para cerca de 1500 medições. A percentagem de carga de pilha e a condição de pouca carga são indicadas no mostrador, de modo a evitar falha de energia inesperada. Para além disso, o instrumento possui uma função de desligar automático e desliga-se após 15 minutos sem utilização para poupar energia.
O instrumento está equipado com luz de fundo e a hora actual é indicada continuamente no mostrador.

- Volte a colocar a tampa e pressione-a, até bloquear.
- Ligue o instrumento.

Aviso: Volte a colocar as pilhas, apenas numa área segura.

USAR UM TRANSFORMADOR AC

O HI 93414 pode ser alimentado desde um transformador AC quando usado em laboratório. Veja a secção de Acessórios, para seleccionar o transformador AC adequado.
Para ligar o instrumento, basta ligar o transformador AC ao instrumento (veja a página 10, "Descrição dos Conectores").
Não é necessário desligar o instrumento, quando se liga a um transformador externo.
Nota: A ligação a um transformador externo não recarregará as pilhas.

GESTÃO DAS PILHAS

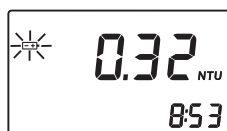
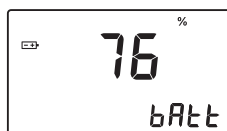
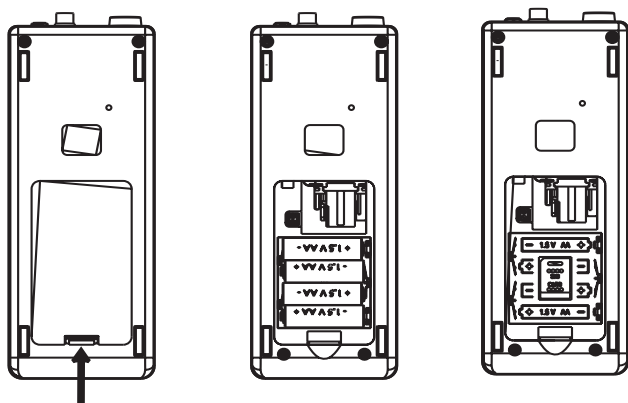
Para medições em campo, o HI 93414 é alimentado por 4 pilhas de 1.5V tipo AA. A vida das pilhas é o suficiente para 1500 medições normais.
Quando o instrumento é ligado, o tempo de carga de pilha remanescente é estimado e apresentado em percentagem.
Para preservar a pilha, é conveniente usar medições normais, em vez de médias. As medições contínuas mantêm a lâmpada ligada e devem ser usadas com atenção, caso a carga de pilhas não seja suficiente.
Para salvaguardar a carga da pilha, o instrumento desliga-se após 15 minutos sem utilização. A luz de fundo desliga-se após 25 segundos desde que a última tecla foi pressionada.

A vida das pilhas é medida a cada hora que a lâmpada está ligada e se a percentagem de carga é menor que 10%, o símbolo da pilha a piscar será indicado no mostrador, para avisar o utilizador que as pilhas necessitam de ser substituídas.

Quando as pilhas estão completamente descarregadas, a mensagem "0% batt" será indicada no mostrador durante um segundo e o instrumento desliga-se.
De modo a voltar a usar o instrumento, substitua as pilhas por novas ou use um transformador AC.

SUBSTITUIÇÃO DAS PILHAS

Para substituir as pilhas, siga os próximos passos:

- Pressione ON/OFF, para desligar o instrumento.
- Abra a tampa do compartimento das pilhas, pressionando o encaixe de fecho.
- Retire as pilhas usadas e insira 4 pilhas novas de 1.5V tipo AA, tendo em atenção à correcta polaridade, como indicado no compartimento das pilhas.

O instrumento oferece ainda uma função de registo. Podem ser armazenadas até 200 medições na memória interna e podem ser consultados a qualquer hora. De modo a armazenar e analisar posteriormente, os dados podem ser descarregados para o PC usando uma das portas disponíveis: RS232 ou USB.
Para operações avançadas em campo, o HI 93414 combinado, está equipado com o Sistema de Identificação de Tag (TIS) que torna a recolha e gestão de dados ainda mais simples.

SISTEMA DE IDENTIFICAÇÃO DE TAG

A Hanna é o primeiro fabricante de instrumentos de análise que decidiu adicionar o exclusivo T.I.S.-Sistema de Identificação de Tag aos seus medidores, de modo a ir ao encontro das necessidades dos seus utilizadores e tirar partido de todas as vantagens deste sistema para a medição de turvação e de cloro de modo a simplificar a gestão de dados.
O sistema foi desenhado para aplicações científicas e industriais, ou para provar durante auditorias e inspecções de segurança que as amostras foram efectuadas em locais pré-estabelecidos.
O sistema é tão fácil de instalar quanto de utilizar. Basta fixar as denominadas tags iButton® próximo dos locais de amostragem que necessitam de ser verificados frequentemente, e assim o T.I.S. está instalado. O tag contém um chip de computador embutido num corpo em aço inoxidável. Foi desenhado para sobreviver nos ambientes mais duros, interiores ou exteriores. O número de tags que podem ser instalados é quase ilimitado, uma vez que cada tag possui um código de identificação único.
Imediatamente após a instalação dos tags, a recolha de dados pode iniciar-se. Use o HI 93414 para efectuar medições e memorizar os resultados dos testes, pressionando a tecla Registo a pedido. Então, o instrumento pedirá a identificação do tag.
Simplesmente tocando o iButton® com o conector correspondente, o HI 93414 identifica e autentica o registo, armazenando o número de série do iButton®, hora e data.
O poder da função T.I.S. reside na aplicação ao PC. Descarregue todos os dados de testes para o seu PC e use o nosso software HI 92000 compatível com o Windows® para uma avançada gestão de dados. Pode ordenar ou filtrar todos os seus dados recolhidos segundo diferentes critérios como uma localização de amostra específica, parâmetro, intervalos de data e hora, ou fixar a gama para filtrar os valores medidos. Os dados podem ser trabalhados num gráfico, exportados para outras aplicações Windows® ou impressos para relatórios.
É possível adicionar novos tags mais tarde, assim aumentando a já existente base de dados. A cada hora o software do Pc reconhece um novo tag adicionado, também pedirá a descrição de novas localizações de amostragem.

ABREVIAÇÕES

NTU	Unidades de Turvação Nefelométrico	RTC	Relógio a Tempo Real
JTU	Unidades de Turvação Jackson	HR	Humidade Relativa
FTU	Unidades de Turvação de Formazina	TIS	Sistema de Identificação de Tag
USEPA	Agência de Protecção Ambiental dos EUA	ID	Identificação
LCD	Mostrador de Cristais Líquidos		

iButton® é uma Marca Registada de "MAXIM/DALLAS semiconductor Corp."

PRINCÍPIOS DE FUNCIONAMENTO

Turbidímetro

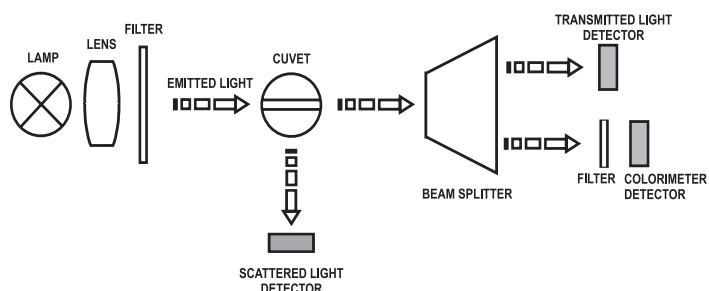
A turvação da água é uma propiedade óptica que origina que a luz seja difundida e absorvida,em vez de transmitida. A difusão da luz que passa através do líquido é primariamente causada por sólidos suspensos. Quanto maior a turvação, maior a quantidade de luz difundida. Uma vez que mesmo as moléculas num líquido muito puro difundem a luz num certo grau, nenhuma turvação possui turvação zero.

O Método USEPA 180.1 especifica os parâmetros chave para o sistema óptico, de modo a medir a turvação para água potável, salina e de superfície, numa gama de 0 a 40 NTU, usando o método nefelométrico.

O instrumento HI 93414 foi desenhado para satisfazer ou exceder os critérios especificados pelo Método USEPA 180.1 e o Método Padrão 2130 B.

Um feixe de luz que passa através da amostra é dispersado em todas as direcções. A intensidade e padrão da luz dispersa é afecada por muitas variáveis como o comprimento de onda da luz incidente, tamanho das partículas, forma, índice refractivo e cor.

O HI 93414 da HANNA baseia-se num sistema óptico avançado que garante um alto desempenho e resultados fiáveis.

O sistema óptico inclui uma lâmpada de filamentos de tungsténio, um detector de luz dispersa (90^o) e um detector de luz transmitida (180^o). Para a gama colorimétrica, o sistema óptico baseia-se na lâmpada de tungsténio do turbidímetro e num detector separado com um filtro de banda de estreita interferência @ 525 nm para garantir alto desempenho e resultados fiáveis para medições colorimétricas.

Para a gama de turbidímetro, o microprocessador do instrumento calcula a partir dos sinais que alcançam os dois detectores, o valor NTU, usando um algoritmo efectivo. Este algoritmo corrige e compensa as interferências de cor, tornando o HI 93414 compensado pela interferência da cor.

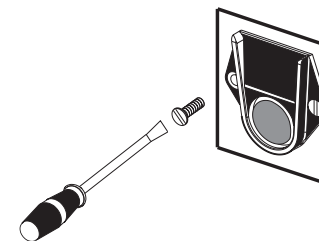
O sistema óptico e a técnica de medição permite a compensação da lâmpada pelas flutuações de intensidade, minimizando a necessidade de calibração.

O limite de detecção inferior de um turbidímetro é determinado pela denominada "luz estática". A luz estática é a luz detectada pelos sensores, que não é causada pela dispersão da luz a partir de partículas suspensas.

O sistema óptico do HI 93414 foi projectado para ter uma luz estática muito baixa, fornecendo resultados precisos para amostras de baixa turvação. No entanto, deve ser tomada atenção especial quando se efectua medições em baixas turvações (veja a página 14 "Conselhos gerais para uma medição precisa" para a preparação da amostra e técnicas de medição).

INSTALAÇÃO DE TAG

O tag está alojado num metal robusto que pode suportar ambientes duros. No entanto, é conveniente proteger o tag da chuva directa.

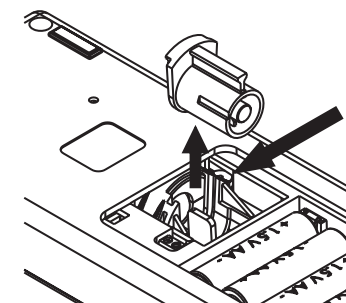
Coloque o tag próximo de um posto de amostragem. Fixe-o com segurança com os parafusos fornecidos, de modo a que o iButton® metálico esteja facilmente acessível, para efectuar a leitura do tag.

O número de tags que podem ser instalados, é praticamente ilimitado. Podem ser encomendados tags (HI 920005 - cinco suportes de tag com tags).

SUBSTITUIÇÃO DA LÂMPADA

A lâmpada de tungsténio possui uma vida mais longa que 100,000 medições. No caso de falha da lâmpada, a lâmpada de tungsténio pode ser facilmente substituída. Quando a lâmpada está partida, o instrumento indica a mensagem de erro "no L".

Para substituir a lâmpada, siga os próximos passos:

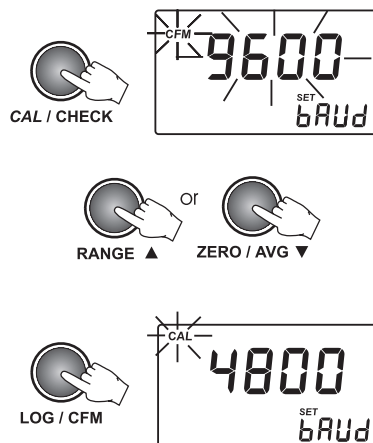
- Remova a tampa das pilhas.
- Desaperte a ligação da lâmpada usando uma chave-de-parafusos.
- Desencaixe a lâmpada e extraia-a, puxando o suporte da lâmpada.
- Coloque a nova lâmpada na correcta posição e empurre-a cuidadosamente, até estar bem encaixada.
- Insira os fios da lâmpada no conector e aperte-os, usando uma chave-de-parafusos.

Aviso: Após substituir a lâmpada, o medidor tem que ser recalibrado.

DEFINIR VELOCIDADE DE TRANSMISSÃO

O HI 93414 possui uma ligação RS232 e USB. Quando a ligação USB é utilizada, a ligação RS232 torna-se inactiva.
Para comunicar com sucesso com o PC, deve ser seleccionada a mesma velocidade de transmissão no instrumento e na aplicação do PC. As velocidades de transmissão disponíveis são 1200, 2400, 4800 e 9600.

- Para definir a velocidade de transmissão, pressione CAL/RCL, quando o painel "Definir Baud Rate" é indicado. O valor parâmetro e o símbolo CFM comecará a piscar.

- Pressione as teclas de ACIMA ou ABAIXO, para seleccionar o novo valor de velocidade de transmissão.

- Pressione LOG/CFM para guardar a alteração. A nova velocidade de transmissão será indicada. Em alternativa, pressione CAL/RCL, para sair sem salvar as alterações.

LUZ DE FUNDO DO MOSTRADOR

O mostrador pode ser iluminado, de modo a permitir ao utilizador ver as leituras, mesmos nos ambientes mais escuros.
Para ligar ou desligar a luz de fundo, pressione a tecla ON/OFF.
A luz de fundo desliga-se automaticamente após 25 segundos de não utilização, de modo a salvaguardar a duração das pilhas.

UNIDADES DE MEDIÇÃO

Ao longo dos anos foram utilizados muitos métodos para medição da turvação. O turbidímetro Jackson Candle foi usado para medir a turvação como unidades de turvação Jackson (JTU). O Disco Secchi é normalmente usado para medir a turvação em lagos e outras águas profundas (mg/L SiO_2). Ambos os métodos são visuais e não são considerados muito precisos. Para obter leituras mais precisas deve ser utilizado um nefelómetro como instrumento de leitura de turvação.
O turbidímetro HI 83749 indica as medições em NTU (Unidades de Turvação Nefelométrica). As unidades NTU são iguais às unidades FTU (Unidades de Turvação de Formazina). A tabela de conversão entre estas unidades de medição é indicada a seguir:

	JTU	NTU/FTU	SiO_2 (mg/L)
JTU	1	19	2.50
NTU/FTU	0.053	1	0.13
SiO_2 (mg/L)	0.4	7.5	1

FOTÓMETRO

A absorção de luz é um fenómeno típico da interacção entre a radiação electromagnética e a matéria. Quando um feixe de luz atravessa uma substância, alguma da radiação pode ser absorvida por átomos, moléculas ou cristais.
Se ocorrer a absorção pura, a fracção de luz absorvida depende do comprimento do caminho óptico através da matéria e das características físico-quimícas da substância, de acordo com a lei de Lambert-Beer:

$$-\text{registo } I/I_o = \varepsilon_\lambda \, c \, d$$
ou
$$A = \varepsilon_\lambda \, c \, d$$

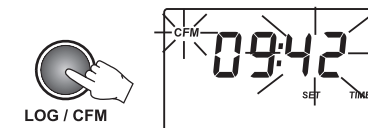
Onde:

- $-\text{registo } I/I_o$ = Absorvência (A)
- I_o = intensidade do feixe de luz incidente
- I = intensidade do feixe de luz após absorção
- ε_λ = coeficiente de extinção molar ao comprimento de onda λ
- c = concentração molar da substância
- d = caminho óptico através da substância

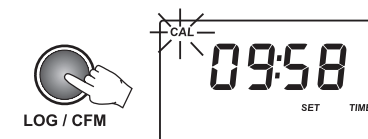
Assim, a concentração "c" pode ser calculada pela absorvância da substância, assim que os outros factores são conhecidos.

A análise química fotométrica é baseada na possibilidade de desenvolver um composto absorvente a partir de uma reacção química específica entre a amostra e os reagentes. Dado que a absorção de um composto depende estritamente do comprimento de onda do feixe de luz incidente, uma largura de banda espectral estreita deve ser seleccionada, assim como um adequado comprimento de onda central para optimizar as medições.
O processo de medição é efectuado em duas fases: primeiro o instrumento é levado a zero e depois é efectuada a medição.

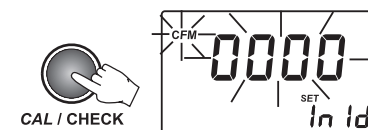
- Pressione as teclas de ACIMA ou ABAIXO para definir o valor de ano.

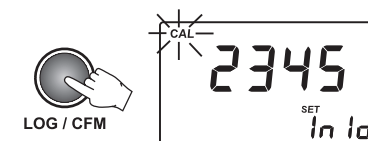
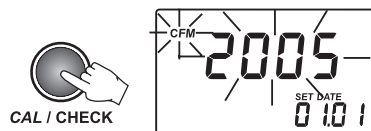
- Pressione LOG/CFM ou READ/TIMER ► para iniciar a edição dos minutos. O valor dos minutos começará a piscar.

- Pressione as teclas de ACIMA ou ABAIXO para definir os valores de minutos.

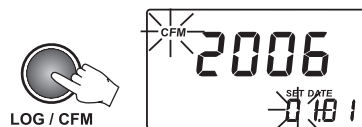
Nota: Para editar a hora novamente, após editar os minutos, pressione READ/TIMER ►.

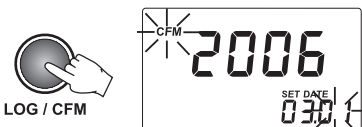
- Pressione LOG/CFM para salvar a nova hora. A nova hora definida será indicada.
  Em alternativa, pressione CAL/CHECK para sair sem salvar as alterações.

DEFINIR ID DO INSTRUMENTO

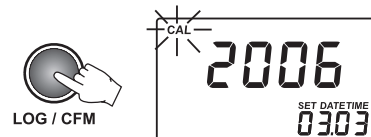
A ID do instrumento, é um número de quatro dígitos que pode ser editado pelo utilizador. O ID do instrumento é descarregado na aplicação do PC, juntamente com os dados registados. Definindo uma ID diferente para cada instrumento, é possível misturar informação de muitos turbidímetros, na mesma base de dados.

- Para definir a ID do instrumento, pressione CAL/CHECK, quando o painel de definição da ID do Instrumento é indicado.
  A ID de instrumento é por defeito 0000. O valor de ID existente e o símbolo CFM comecarão a piscar.

- Pressione as teclas de ACIMA ou ABAIXO para definir a nova ID do instrumento. Pressionando e mantendo pressionado as teclas de ACIMA ou ABAIXO, a velocidade de alteração aumentará.

- Pressione LOG/CFM, para guardar a alteração. A nova ID do instrumento será indicada.
  Em alternativa, pressione CAL/RCL para sair sem salvar as alterações.

- Para definir a data actual, pressione CAL/CHECK, quando o painel "Definir data" é indicado. O formato de data é AAAA.MM.DD. Os últimos dois dígitos do valor de ano e CFM começaram a piscar.

- Pressione as teclas de ACIMA ou ABAIXO, para definir o valor de ano.

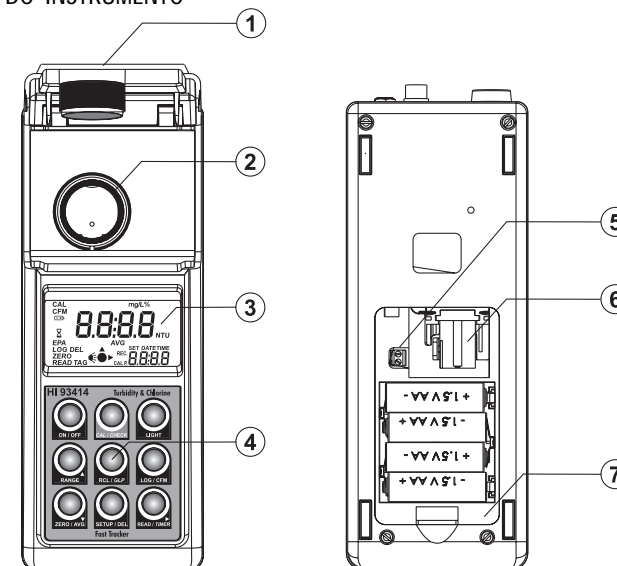
- Pressione LOG/CFM ou READ/TIMER ►, para editar o valor de mês. O valor de mês comecará a piscar.

- Pressione as teclas de ACIMA ou ABAIXO, para definir o valor de mês.

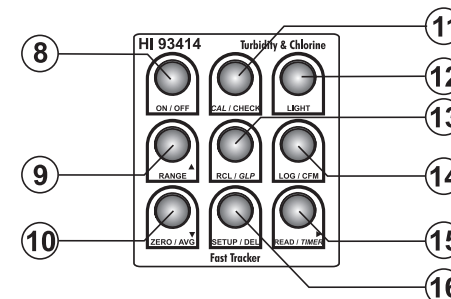
- Pressione LOG/CFM ou READ/TIMER ►, para editar o valor de dia. O valor de dia comecará a piscar.

- Pressione as teclas de ACIMA ou ABAIXO, para definir o valor de dia.
  Nota: para editar o ano novamente, após ter definido o dia, pressione READ/TIMER ►.

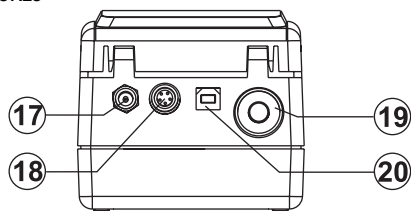
- Pressione LOG/CFM, para guardar a nova data. A nova data será indicada no mostrador. Em alternativa, pressione CAL/CHECK, para sair sem salvar as alterações.

DEFINIR A HORA

- Para definir a hora actual, pressione CAL/CHECK, quando o painel de definição da hora é indicado. O formato de hora é hh:mm. O valor de hora e a mensagem "CFM" comecará a piscar.

DESCRIÇÃO FUNCIONAL

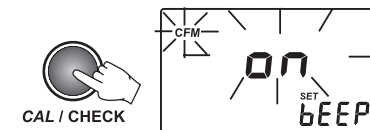
DESCRIÇÃO DO INSTRUMENTO

1) Tampa da cuvete. Feche a tampa da cuvete antes de iniciar uma medição.
2) Suporte de cuvete. Insira a cuvete no suporte com a sua marca alinhada com a marca do corpo do instrumento.
3) Mostrador de cristais líquidos. O mostrador possui uma luz de fundo de modo a optimizar a visibilidade em ambientes escuros.
4) Teclado. Resistente a derrames.
5) Conector de lâmpada. Ligue a nova lâmpada usando uma chave-de-parafusos durante o procedimento de alteração da lâmpada.
6) Lâmpada. Lâmpada de tungsténio substituível.
7) Tampa de pilhas. Remova a tampa das pilhas de modo a substituir as pilhas ou substituir a lâmpada.

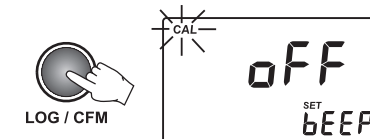
DESCRIÇÃO DO TECLADO

8) ON/OFF, pressione para ligar ou desligar o instrumento. Se não é pressionada nenhuma tecla durante mais do que 15 minutos, o instrumento desliga-se automaticamente.
9) RANGE ▲ , pressione para alterar a gama. Pode escolher entre a gama de turbidímetro ou cloro livre ou total. Nas DEFINIÇÕES usa-se para aumentar os valores definidos. Na Visualização de Registo é utilizado para seleccionar um registo mais recente (pesquisar para cima).
10) ZERO/AVG ▼, pressione para definir o modo de leitura média ON/OFF na gama de turbidímetro. Na gama fotométrica é usado fazer uma leitura zero. Nas DEFINIÇÕES é utilizado para diminuir os valores definidos. Em Visualização de Registo é utilizado para seleccionar um registo mais antigo (pesquisar para baixo).
11) CAL/CHECK, pressione e mantenha durante 3 segundos para entrar na calibração. Na gama fotométrica é utilizado para verificar a calibração. Nas DEFINIÇÕES é utilizado para iniciar/parar de editar um parâmetro.
12) LIGHT, pressione para ligar/desligar a luz de fundo.
13) RCL/GLP, pressione para entrar/sair da visualização de conteúdos de registo ou pressione e mantenha durante 3 segundos para entrar na função BPL.
14) LOG/CFM, pressione para salvar as gravações de registos. Nas DEFINIÇÕES é utilizado para confirmar a opção seleccionada.
15) READ/TIMER ►, pressione para iniciar uma medição. Pressione e mantenha para fazer uma medição contínua na gama de turbidímetro. Na gama fotométrica pressione durante 3 segundos para iniciar o temporizador para medição de coloro livre e total. Em Visualização de Registo é utilizado para ver o conteúdo de um registo. Em BPL é utilizado para ver todas as informações disponíveis. Nas DEFINIÇÕES, durante a edição da data ou hora, é utilizado para mover a focagem para o próximo item de definições.
16) SETUP/DEL, pressione para entrar/sair das DEFINIÇÕES. A função DEL está disponível em Visualização de Registo para apagar a calibração ou um/todos os registos. Em BPL é utilizado para apagar a calibração do utilizador.

DESCRIÇÃO DE CONECTORES

17) Conector para transformador AC, usado para ligar um transformador externo AC.
18) Conector RS232 , usado para transferir dados através da ligação RS232. Use o cabo de série HI 920011 para ligar ao PC.
19) Conector para leitor de Tag. Toque no tag com o conector para ler o número de identificação da localização durante o registo.
20) Conector USB, usado para transferir dados para o PC.

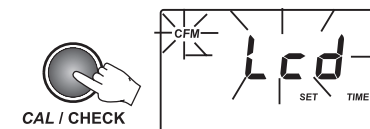
DEFINIR SINAL SONORO

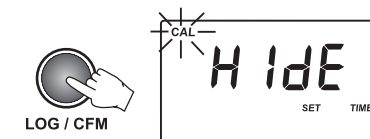
O HI 93414 possui um sinal sonoro incorporado que assinala a leitura de tag, o pressionar das teclas e as condições de erro. O sinal sonoro pode ser seleccionado para ligado ou desligado.

- Para definir o sinal sonoro ligado ou desligado, pressione CAL/CHECK, usando o painel de definição do sinal sonoro.
  O estado do sinal e o símbolo CFM começarão a piscar.

- Pressione as teclas de ACIMA ou ABAIXO para definir o sinal ligado ou desligado.

- Pressione LOG/CFM, para guardar a alteração. A nova opção seleccionada será indicada no mostrador. Em alternativa, pressione CAL/CHECK, para sair, sem salvar as alterações.

MOSTRAR/ ESCONDER A HORA

Pode escolher entre indicar ou esconder a hora e minutos actuais, na parte secundária do mostrador:

- Para definir mostrar ou esconder a hora, pressione CAL/CHECK, quando o painel "Mostrar/esconder hora" é indicado.
  O estado da visualização da hora é indicado e CFM começam a piscar.

- Pressione as teclas ACIMA ou ABAIXO, para definir mostrador/ esconder para a hora.

- Pressione LOG/CFM para guardar a alteração. A nova opção seleccionada, será indicada no mostrador. Em alternativa, pressione CAL/CHECK para sair, sem salvar as alterações.

DEFINIR A DATA

O turbidímetro HI 93414 possui um relógio incorporado (RTC). A hora do relógio é usada para gerar uma etiqueta de hora única, para cada valor registado e para automaticamente armazenar a data da última calibração. A hora actual pode ser indicada no mostrador, quando o instrumento está em modo activo.

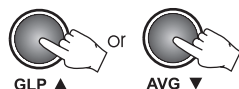
DEFINIÇÕES

O modo de Definições permite ao utilizador visualizar e modificar os parâmetros do instrumento.
O símbolo "CAL" a intermitente, durante o modo de definições, sugere que se pressione CAL/CHECK para edição de parâmetros.

- Para entrar/sair das DEFINIÇÕES, pressione SETUP/DEL.

- Para seleccionar o parâmetro a editar, pressione as teclas ACIMA ou ABAIXO, até que o painel desejado seja indicado. Pressione as teclas ACIMA ou ABAIXO, para alterar o valor de um parâmetro.

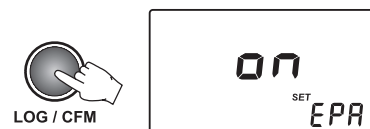
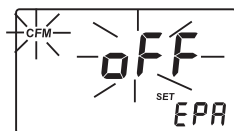
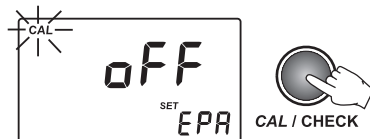
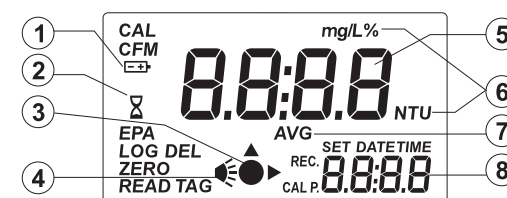
- Para iniciar/parar a edição de um parâmetro, pressione CAL/CHECK.

- Para salvar o novo valor seleccionado de um parâmetro, pressione LOG/CFM.

DEFINIR MODO DE CONFORMIDADE EPA (para gama de turvação, apenas)

Quando a leitura de conformidade EPA está activa, a mensagem "EPA" é indicada no mostrador secundário e os valores relatados são arredondados para satisfazer os requisitos dos relatórios EPA.

- Para editar o modo EPA, pressione CAL/CHECK quando o painel de leitura em conformidade com a EPA é indicado.
  A definição do parâmetro e "CFM" comecará a piscar.

- Pressione as teclas de ACIMA ou ABAIXO para definir o modo de conformidade EPA, ligado ou desligado.

- Pressione LOG/CFM para guardar a definição. A nova opção de parâmetro seleccionada será indicada no mostrador.
  Em alternativa, pressione CAL/CHECK para sair sem guardar as novas definições.

DESCRIÇÃO DO MOSTRADOR

1) Ícone de pilha. Quando o instrumento é ligado com as pilhas, ao arranque, é indicada a carga remanescente de pilhas em conjunto com o ícone de pilhas. Quando a intermitente, as pilhas estão quase descarregadas e necessitam de ser substituídas.
2) Ícone Aguardar. É indicado em conjunto com a contagem decrescente do temporizador na gama fotométrica.
3) Ícone de medição. O ícone indica o esquema de medição do instrumento.
4) Ícone de lâmpada. O ícone de lâmpada é indicado quando a lâmpada é ligada.
5) Mostrador principal de quatro dígitos. O mostrador principal indica o valor medido após uma medição. Dependendo do modo de funcionamento do instrumento, são indicados outros valores ou mensagens.
6) Unidades de Medição. A turvação é medida em NTU. Quando o modo média ou o modo contínuo é seleccionado, o símbolo NTU pisca a cada novo valor indicado. Para conversões em outras unidades veja a secção "Unidades de Medição" na página 7. O Cloro Livre & Total são medidos em mg/L; % é utilizada para indicar a vida de pilha restante.
7) Ícone AVG. Quando seleccionado, apenas na gama de turvação, a medição será efectuada em modo de média. O símbolo NTU pisca cada valor indicado.
8) Mostrador secundário de quatro dígitos. O mostrador secundário indica a hora actual (se seleccionado), se não for seleccionado "turb", "F Cl" ou "t Cl" é indicado a gama momentânea. Pode indicar outros valores/mensagens.

SINAL SONORO

É utilizado um sinal sonoro para tornar a utilização mais facilitada. Uma tecla pressionada erradamente ou inválida é assinalada por um longo sinal sonoro. Um sinal de confirmação é assinalado por um breve sinal sonoro. O sinal é seleccionável como ON ou OFF no menu de DEFINIÇÕES.

ESPECIFICAÇÕES

Turvação

Gama	0.00 a 9.99; 10.0 a 99.9 e 100 a 1000 NTU
Selecção da gama	Automaticamente
Resolução	0.01 NTU desde 0.00 a 9.99 NTU; 0.1 NTU desde10.0 a 99.9 NTU; 1 NTU desde 100 a 1000 NTU
Precisão	±2% da leitura mais 0.02 NTU
Reprodutibilidade	±1% da leitura ou 0.02 NTU, o que for maior
Feixe de luz	< 0.02 NTU
Desvio Típico EMC	±0.05 NTU
Detector de Luz	Fotocélula de silício
Método	Método Rácio Nefelométrico (90°), rácio de luz dispersa e transmitida; Adaptação do Método USEPA 108.1 e Método Padrão 2130 B.
Modo de medição	Normal, Média, Contínuo.
Padrões de Turvação	<0.1, 15, 100 e 750 NTU
Calibração	Calibração em dois, três ou quatro pontos

Cloro Livre ou Total

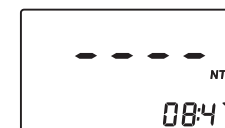
Gama Cl_2 Livre	0.00 a 5.00 mg/L
Cl_2 Total	0.00 a 5.00 mg/L
Resolução	0.01 mg/L desde 0.00 a 3.50 mg/L; 0.10 acima 3.50 mg/L
Precisão	±0.02 mg/L @ 1.00 mg/L
Desvio Típico EMC	±0.02 mg/L
Detector	Fotocélula de silício, filtros de banda de estreita interferência 525 nm
Método	Adaptação do Método USEPA 330.5 e Método Padrão 4500-Cl G. A reacção entre o cloro e o reagente DPD origina uma coloração rosa na amostra.
Padrões	1 mg/L cloro livre, 1 mg/L cloro total
Calibração	Calibração num ponto

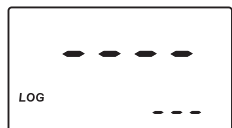
- Terceiro ponto de calibração - apenas para a gama de turbidímetro (se disponível).
- Quarto ponto de calibração - apenas para a gama de turbidímetro (se disponível).
- Apagar painel de calibração.

Para apagar a calibração:

- Pressione SETUP/DEL enquanto no painel de apagar calibração das BPL.

A calibração do utilizador será apagada e a calibração de fábrica será restaurada.

O instrumento entrará automaticamente em modo inactivo

- O instrumento pede confirmação. Pressione a tecla LOG/CFM, para confirmar que todos os registos são apagados. Para abortar a função apagar, pressione READ ▶ em vez de LOG/CFM.

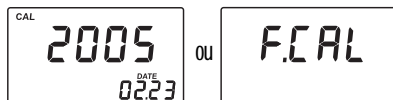
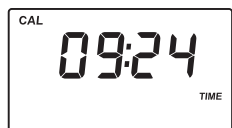
- Após todos os registos terem sido apagados, o instrumento volta ao modo de medição.

BOAS PRÁTICAS LABORATORIAIS (BPL)

A função de BPL permite ao utilizador ver os últimos dados de calibração. A calibração do utilizador também pode ser apagada.

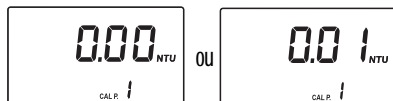
3″
RCL / *GLP*

- Pressione e mantenha RCL/GLP durante 3 segundos, para entrar ou sair da consulta de dados BPL. Estão disponíveis várias funções, enquanto em menu BPL.

- Pressione READ/TIMER ▶ para pesquisar através dos dados BPL.

- Data da última calibração, em formato AAAA.MM.DD. Se não foi efectuada nenhuma calibração, a mensagem de calibração em fábrica, "F.CAL", será indicada no mostrador.

- A hora da última calibração em formato hh:mm.

- O primeiro ponto de calibração- apenas para a gama de turbidímetro. O valor indicado é 0.00 NTU se saltou, ou o actual valor lido aparecerá.

- Segundo ponto de calibração - apenas para a gama de turbidímetro.

15.0 NTU
CAL P. 2

Outros

Fonte de Luz	Lâmpada de filamentos de tungsténio
Vida da lâmpada	mais que 100,000 leituras
Mostrador	60 x 90mm / Mostrador com luz de fundo
Memória de registo	200 registos
Inferface de série	RS232 ou USB 1.1
Ambiente	para 50°C ; máx. 95% HR não condensável
Fonte de energia	4 pilhas alcalinas de 1.5V AA ou transformador AC
Desligar automático	Após 15 minutos sem utilização
Dimensões	224 x 87 x 77 mm
Peso	512g

CONSELHOS GERAIS PARA UMA MEDIÇÃO PRECISA

O HI 93414 é um medidor combinado altamente preciso para alguns dos parâmetros de água potável mais importantes: turvação e cloro livre & total. De modo a beneficiar completamente do desempenho e das funções do instrumento, é muito importante que o analisador use as técnicas de medição adequadas para leituras precisas, exactas e reprodutíveis. Deve ter especial atenção durante a preparação e manuseio da amostra. As instruções indicadas em baixo devem ser cuidadosamente seguidas durante a medição e a calibração para assegurar a máxima precisão.

CUVETE

A cuvete faz parte do sistema óptico em todas as medições. A luz alcança a amostra passando através do vidro da cuvete. Como resultado, as medições podem ser afectadas pelas imperfeições do vidro, sujidade, pó, arranhões, ou impressões digitais presentes na superfície da cuvete. Assim, deve se ter cuidado especial na preparação e manuseio da cuvete.

Nota: em medições fotométricas, quando possível, use a mesma cuvete para efectuar o zero e a medição. Se isto não for possível tente sempre emparelhar as cuvetes.

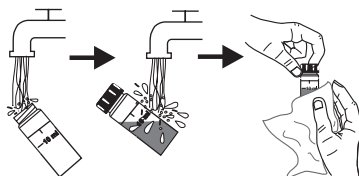
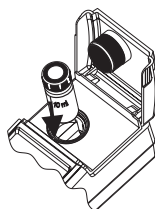
Ainda, em medições turbidimétricas, se está a usar múltiplas cuvetes, corresponda sempre as cuvetes.

MANUSEAR A CUVETE

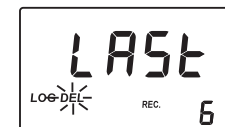
As cuvetes devem estar livres de arranhões ou rachadelas. Qualquer cuvete com arranhões visíveis deve ser inutilizada. As cuvetes devem ser periodicamente lavadas com ácido. Após a lavagem, as cuvetes devem ser bem enxaguadas múltiplas vezes com água destilada ou desionizada. Permita que as cuvetes sequem ao ar e armazene-as por longas horas com as tampas, para evitar a entrada de sujidade. Manuseie sempre a cuvete tocando apenas na tampa ou na parte de cima (acima da linha horizontal).

Armazene sempre as cuvetes em caixas separadas ou com separadores entre elas, de modo a evitar arranhões na sua superfície

PREPARAÇÃO DA CUVETE

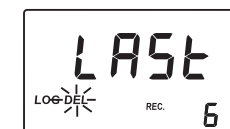
Sempre que a cuvete seja utilizada, deve estar sempre limpa por dentro e por fora. Quando é colacada no instrumento, deve estar sempre seca no exterior, completamente livre de impressões digitais ou sujidade.

Se a cuvete não estiver indexada, coloque a cuvete com a marca de fábrica alinhada com a marca no topo do instrumento.

- Data de medição no formato AAAA.MM.DD.

- A hora de medição hh:mm.

- Apagar o painel do último registo (apenas para o último registo).

- Apagar todos os registos.

APAGAR O ÚLTIMO REGISTO

Para registar outros valores, o último registo ou todos os registos têm que ser apagados.

- Para apagar o último registo, pressione SETUP/DEL enquanto no painel para apagar registos.

- O instrumento pede a confirmação e se LOG/CFM é pressionado, o último registo é apagado. Para abortar a função de apagar, pressione READ/TIMER ► em vez de LOG/CFM.

- Após o registo ser apagado, o instrumento entra imediatamente no primeiro painel do registo anterior. Se o registo é apagado, será indicado um tracejado durante um segundo no mostrador e o instrumento voltará ao estado inactivo.

APAGAR TODOS OS REGISTOS

Para apagar todos os registos, pesquise os registos até que o painel apagar seja indicado no mostrador.

- Para apagar todos os registos, pressione SETUP/DEL, enquanto se encontra no painel apagar todos os registos.

Para guardar um novo registo, apague um ou mais registos.

VER DADOS REGISTADOS

Os valores guardados podem ser visualizados a qualquer momento, mantendo a tecla RCL/GLP pressionada por alguns segundos. Para voltar ao modo de medição normal, pressione RCL/GLP novamente.

PESQUISA DE REGISTO

Os registos são armazenados por ordem cronológica. O primeiro registo indicado é o último armazenado.

- Pressione as teclas ACIMA ou ABAIXO para pesquisar a memória de registos, registo a registo. Mantendo pressionadas as teclas ACIMA ou ABAIXO, a velocidade de pesquisa aumentará. A pesquisa de registo é possível a partir de qualquer painel do registo, excepto a partir os painéis "Apagar último registo" e "Apagar todos os registos".
- Quando pesquisa o registo, o número de registo é indicado durante um segundo na parte secundária do mostrador com "TAG", se a identificação da localização da amostra foi efectuada.

Quando se alcança o final do registo, é emitido um sinal sonoro de erro.

VISUALIZAR REGISTOS

Cada registo contém mais informação que o valor medido. A informação adicional é agrupada em vários painéis.

Pressione READ/TIMER ► para pesquisar através dos painéis de registo. Os painéis de registo são indicados um a um de um modo circular.

Cada registo contém os seguintes painéis:

- O valor de registo (valor de turvação) e o número de registo.

Nota: Se o valor de amostra de registo é uma leitura acima de gama, o valor máximo será indicado a intermitente.

- A linha hexadecimal do tag da ID de localização de amostragem.

Nota: Se os dados de ID faltam, é indicado "----" no seu lugar.

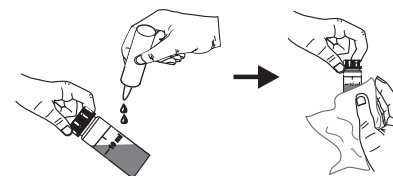
OLEAR A CUVETE (apenas TURVAÇÃO)

Aviso: Para as medições fotométricas a cuvete deve estar completamente livre de qualquer vestígio de óleo. Não utilize o procedimento de oleamento para medições fotométricas.

Para esconder pequenas imperfeições e arranhões, as cuvetes devem ser oleadas no seu exterior com o óleo de silicone fornecido. Isto é muito importante, especificamente para amostras de baixa turvação (< 1 NTU), de outro modo os arranhões podem contribuir e alterar as medições.

O óleo de silicone tem o mesmo índice refractivo que o vidro e não alterará as leituras de turvação. É importante aplicar apenas uma fina camada de óleo de silicone.

Aviso: Não aplique óleo de silicone em excesso, uma vez que pode reter sujidade ou contaminar o suporte de cuvete do instrumento, alterando as leituras de turvação.

É muito importante aplicar o óleo de silicone numa cuvete seca e limpa. Aplique algumas gotas de óleo e limpe bem a cuvete com um pano livre de pelos. Limpe o excesso de óleo até obter uma camada fina e uniforme. Se o procedimento for seguido correctamente, a cuvete deve estar quase seca e sem óleo visível.

Nota: O tecido fornecido para a aplicação do óleo deve ser guardado em conjunto com o frasco de óleo de silicone e cuvetes, tendo atenção para evitar a contaminação com a sujidade. Após alguns procedimentos de oleamento, o tecido terá óleo suficiente para limpar a cuvete sem adicionar mais óleo. De tempos a tempos adicione mais algumas gotas à cuvete para fornecer a quantidade de óleo necessária no tecido.

INDEXAR UMA CUVETE

É muito importante em leituras de baixa turvação, inserir sempre a cuvete no instrumento na mesma posição.

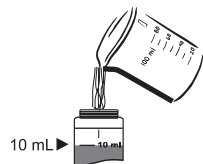
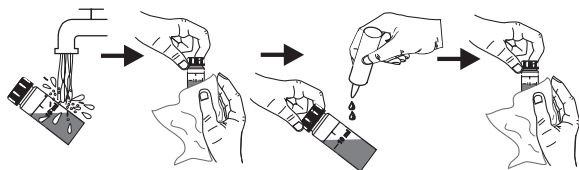
Todas as cuvetes são indexadas em fábrica. Este index pode ser utilizado, para colocar a cuvete com a marca de fábrica, na cuvete alinhada com o símbolo no topo do instrumento.

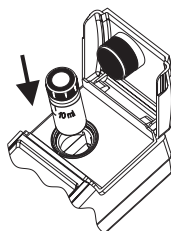
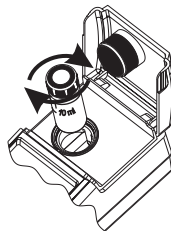
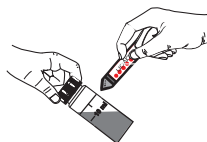
Para reduzir ainda mais o efeito das imperfeições do vidro, a cuvete pode ser indexada e pode usar este novo index como marca de posição.

Para indexar uma cuvete ou corresponder múltiplas cuvetes, sugerimos o modo de leitura contínua. Deste modo, se mantém pressionado READ/TIMER ►, são efectuadas múltiplas leituras sucessivas sem desligar a lâmpada. Após ser indicada a primeira leitura, é possível abrir a tampa da cuvete e rodar a cuvete sem gerar uma condição de erro. A turvação é imediatamente indicada, reduzindo drasticamente o tempo de medição. A lâmpada do instrumento desliga-se apenas quando READ/TIMER ► se solta.

Nota: O instrumento não pode efectuar leituras contínuas se estiver ligado o modo média.

De modo a indexar uma cuvete siga os próximos passos:

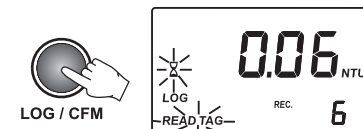
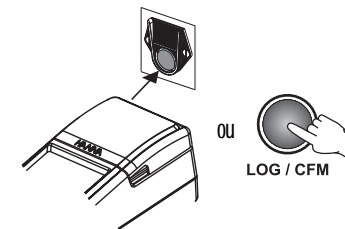
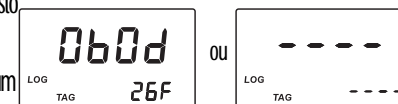
- Encha a cuvete com água de alta qualidade (< 0.1 NTU) até à marca de 10 mL.

- Limpe e oleie a cuvete como descrito anteriormente.

- Ligue o instrumento.

- Insira a cuvete no instrumento e pressione READ/ TIMER ►. Registe a leitura.

- Abra a tampa do instrumento, rode ligeiramente a cuvete e efectue uma nova leitura.

- Repita o último passo até ler o valor NTU mais baixo. Em alternativa, mantenha READ/TIMER ► pressionado e, após ser indicado o primeiro valor, abra a tampa e começe a rodar a cuvete até o valor NTU mais baixo seja indicado.
- Marque esta posição na banda branca no topo da cuvete com uma caneta resistente à água.
- Use sempre esta posição para a alinhar com o topo do instrumento.

REGISTO

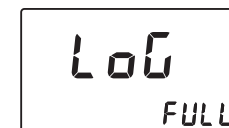
O HI 93414 possui memória de registo para até 200 registos. A memória de registo é única para todas as gamas. Os registos são armazenados em ordem cronológica. Com cada medição, é armazenada a data, hora e ID de tag. Deste modo, cada registo é completamente caracterizado e pode ser facilmente analisado, quando descarregar os dados para o PC (HI 92000).

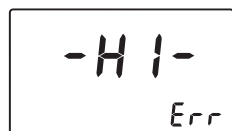
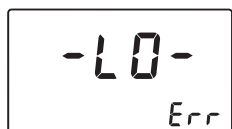
REGISTAR

A função de registo activa-se após ser obtida uma medição válida (sem erros).

- Para registar um valor, pressione LOG/CFM quando é indicado o resultado de medição.
  O instrumento pede para READ TAG (ler tag) para a identificação da localização da amostragem. A localização do novo registo lé indicada na parte secundária do mostrador.

- Para ler o código de ID da identificação de localização de amostragem, basta tocar no tag do iButton® com o conector correspondente, localizado na parte traseira do instrumento (ver descrição de conectores, página 10). Em alternativa, pressione novamente LOG/CFM para armazenar o registo sem o código de ID de tag.

- Se o tag é lido com sucesso, o instrumento emitirá um sinal sonoro uma vez, indicando o código hexadecimal exclusivo do tag, e armazena os dados.

  Após os dados serem armazenados, o instrumento volta ao modo de medição.

Notas:
- Se o tag não é lido em 20 segundos, o procedimento de registo é cancelado.
- Uma medição, apenas pode ser guardada uma vez. Pode ainda ser guardado um valor acima da gama.

- Se apenas existirem menos que dez registos livres, o símbolo "LOG" piscará enquanto guarda os dados.
- Se a memória de registo está cheia, a mensagem "LoG FULL" aparecerá durante alguns segundos no mostrador e o instrumento voltará ao modo de medição sem salvar o novo registo.

MENSAGENS DE ERRO DE CALIBRAÇÃO

- A calibração é efectuada com sucesso, se a leitura CAL CHECK™ está dentro de certos limites.
  Se o valor padrão CAL CHECK™ é demasiado alto, o mostrador indicará "-HI-" no mostrador principal e "Err" no secundário. Se esta mensagem aparece, verifique se utilizou a cuvete correcta.

- Se o valor padrão CAL CHECK™ está muito baixo, o mostrador indicará "-LO-" no mostrador principal e "Err" no secundário. Se esta mensagem aparece, verifique se utilizou a cuvete correcta.

APAGAR A CALIBRAÇÃO

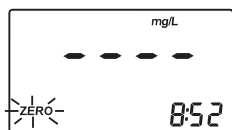
O HI 93414 é fornecido calibrado de fábrica. É possível restaurar a calibração de fábrica a qualquer momento, se a calibração do utilizador não funciona como esperado.

Nota: Apagar a calibração do utilizador para uma gama não afectará as outras gamas.

Para apagar a última calibração, siga os seguintes passos:

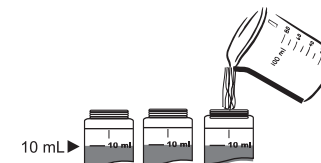
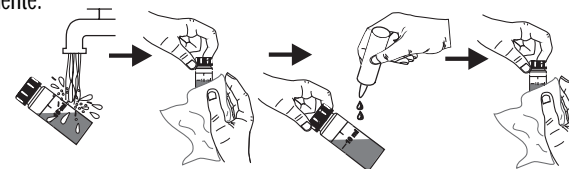
- Entre na função BPL, pressionando RCL/GLP durante 3 segundos.
  Os dados da última calibração serão indicados no mostrador.
  Se não foi efectuada nenhuma calibração, a mensagem "F.CAL" aparece no mostrador e o instrumento volta ao modo de medição.

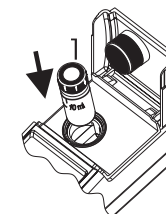
- Pressione READ/TIMER ► para ver a informação relacionada com a calibração. O último painel é o apagar calibração.

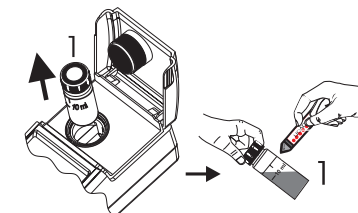
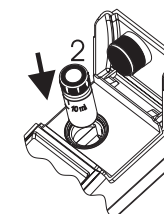
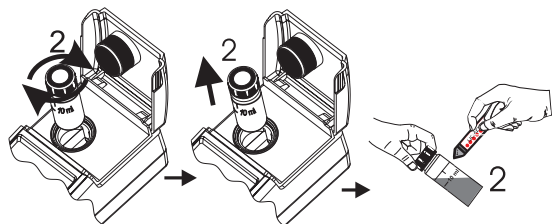
- Pressione SETUP/DEL para apagar a actual calibração. O instrumento restaurará a calibração de fábrica e automaticamente voltará ao modo de medição.

CORRESPONDER MÚLTIPLAS CUVETES

As medições precisas requerem a utlização de uma única cuvete. Se não for possível, a selecção e correspondência da cuvete devem ser efectuadas antes das medições.

De modo a efectuar a correspondência de múltiplas cuvetes siga os próximos passos:

- Encha algumas cuvetes com água de alta qualidade (< 0.1NTU) até à marca de 10 mL.

- Limpe e oleie as cuvetes como descrito anteriormente.

- Ligue o instrumento.

- Insira a cuvete no instrumento e pressione READ/TIMER ►. Registe a leitura.

- Registe a posição da cuvete e a leitura indicada.

- Marque esta posição na banda branca no topo da cuvete com uma caneta resistente à água.

- Insira a segunda cuvete no instrumento e efectue uma leitura.

- Abra a tampa do instrumento, rode ligeiramente a cuvete e efectue uma nova leitura.

- Repita o último passo para a segunda cuvete até a leitura estar entre 0.01 NTU do valor obtido para a primeira cuvete.
- Em alternativa, mantenha READ/TIMER► pressionado e, após ser indicado o valor, abra a tampa e começe a rodar a cuvete até o valor corresponder ao da primeira cuvete.
- Marque esta posição na banda branca no topo da cuvete com uma caneta resistente à água.
- Siga o mesmo procedimento para todas as cuvetes que necessite.

Nota: Se a cuvete está indexada, use o index para a posicionar no instrumento.

TÉCNICA DE AMOSTRAGEM

Quando se efectuam medições de turvação é muito importante seleccionar uma amostra representativa. Para resultados consistentes, siga os seguintes conselhos quando efectuar a amostragem:

- Misture cuidadosamente a água antes de efectuar a amostra.
- Se a amostra é efectuada a partir de um tubo, deite fora os primeiros litros.
- Se efectuar medições de uma fonte não uniforme, colha amostras em diferentes locais e depois misture-as.

Quando medir a amostra colhida, lembre-se do seguinte:

- As amostras devem ser imediatamente analisadas após a sua colheita, uma vez que a turvação pode alterar-se com o tempo.
- Para evitar a diluição da amostra é melhor enxaguar a cuvete com uma quantidade da amostra e depois deite-a fora. Apenas depois disto é que poderá encher a cuvete com a amostra.
- Tenha em atenção que as amostras frias não condensem na celúla de amostragem.

REMOVER BOLHAS DE AR (apenas TURVAÇÃO)

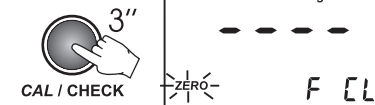
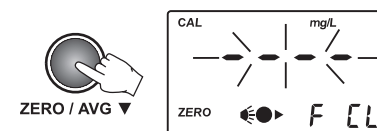
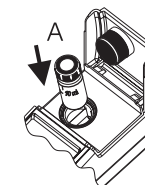
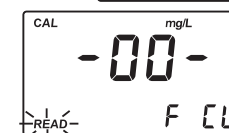
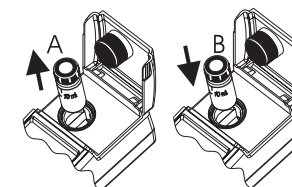
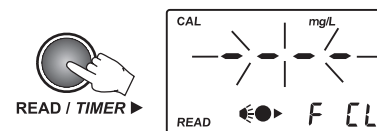
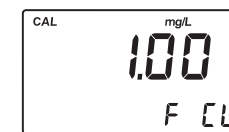
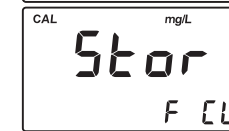
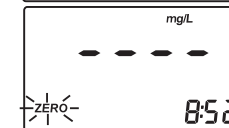
Quaisquer bolhas de ar presentes na amostra causarão leituras de alta turvação. Para obter medições precisas, removas as bolhas de ar usando um destes métodos:

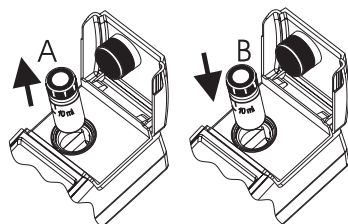
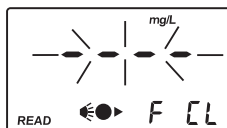
- Aplicação de vácuo parcial;
- Adição de um surfactante, como o Triton X-100;
- Uso de um banho ultrasónico;
- Aquecimento da amostra.

Por vezes é necessário combinar dois ou mais métodos para uma remoção eficiente das bolhas de ar.

Nota: Cada método pode alterar a turvção da amostra, se mal utilizado, por isso têm que ser usados com precaução.

O símbolo "ZERO" piscará no mostrador.

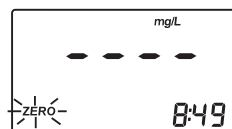
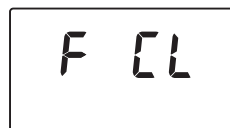
- Pressione e mantenha CAL/CHECK durante 3 segundos para entrar na calibração.
  O mostrador indicará a etiqueta "CAL" e o parâmetro para o qual a calibração foi efectuada.

- Coloque a Cuvete Padrão A CAL CHECK™ no suporte e assegure-se que a marca da cuvete está alinhada com a marca no topo do instrumento.

- Feche a tampa e pressione ZERO/AVG ▼.
  O mostrador indicará um tracejado a intermitente e o ícone de medição durante a medição zero.
  No final da medição zero, "-0.0-" é indicado.
  O símbolo "READ" piscará.

- Remova a cuvete.

- Coloque a Cuvete Padrão B CAL CHECK™ no suporte e assegure-se que a marca da cuvete está alinhada com a marca no topo do instrumento.

- Feche a tampa e pressione READ/TIMER ►.
  O mostrador indicará um tracejado a intermitente e o ícone de medição durante a medição zero.

  No final, o valor do padrão CAL CHECK™ (1.00 mg/L) é indicado por um segundo e então "Stor" aparece para confirmar que os novos dados de calibração foram aceites.

  O medidor entra automaticamente em modo de medição.

- Remova a cuvete.

- Coloque a Cuvete Padrão B CAL CHECK™ no suporte e assegure-se que a marca da cuvete está alinhada com a marca no topo do instrumento.

- Pressione CAL/CHECK. O mostrador indicará um tracejado a intermitente e o ícone de medição durante a verificação da medição.
  Após alguns segundos, o mostrador indicará o valor de validação padrão.

Nota: A leitura deverá estar dentro das especificações, como indicado no Certificado do Padrão CAL CHECK™. Se o valor se encontrar fora das especificações, por favor verifique se as cuvetes não têm impressões digitais, óleo ou sujidade e repita a validação. Se os resulados se mantêm fora das especificações, volte a calibrar o instrumento.

PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO

Para calibrar a gama de cloro livre ou total do HI 93414, deve utilizar a solução padrão. Não calibre o instrumento com outras soluções que não os Padrões CAL CHECK™ da Hanna, caso contrário, serão obtidos resultados incorectos. Para uma calibração precisa, efectue um teste à temperatura ambiente, 18 a 25ºC.

Para calibrar uma gama, siga os seguintes passos:

- Ligue o instrumento, pressionando ON/OFF. Assegure-se que o instrumento está na gama de cloro livre ou total (a que quer usar).
- Pressione RANGE ▲ para seleccionar a gama desejada (cloro livre ou total). Quando aparecer um tracejado no mostrador, o instrumento está pronto. A hora actual será indicada no mostrador secundário, se seleccionado no menu SETUP (Definições). Se não, “F Cl” ou “t Cl” serão indicados, dependendo da gama escolhida.

APLICAÇÃO DE VÁCUO

O vácuo funciona diminuindo a pressão atmosférica. Deste modo as bolhas de ar da solução vêm à superfície.

A aplicação de vácuo é um procedimento muito simples e pode ser aplicado com qualquer fonte de vácuo disponível. O equipamento mais simples é uma seringa e um vedante de borracha para desgasificação de vácuo.

Notas:
- Tenha em atenção que o equipamento de vácuo deverá estar limpo e livre de óleo.
- Não se recomenda aplicar vácuo a uma amostra viscosa que contenha componentes voláteis. Nestes casos o vácuo pode determinar que o componente volátil de uma amostra viscosa aumente as bolhas de ar da amostra.

ADIÇÃO DE SURFACTANTE

A adição de surfactante funciona, alterando a tensão da superfície da água. Deste modo as bolhas de ar são libertadas da amostra. Este método é eficicaz em amostras que estão supersaturadas com ar.

O procedimento consiste na adição de uma gota de surfactante na cuvete, antes da análise da amostra.

Um surfactante conveniente usar para a desgasificação é o Triton X-100.

Aviso: Tenha em atenção que alterar a tensão da superfície, causará uma deposição rápida de partículas que causam turvação. Para evitar este problema, analise assim que possível a amostra.

Não agite a amostra vigorosamente uma vez que o surfactante pode fazer espuma. Se está a usar a mesma cuvete, enxague-a antes de adiconar uma nova amostra, de modo a evitar acumulação de surfactante.

A contribuição do surfactante para as leituras de turvação é insignificante.

Nota: A adição de surfactante deve ser usada para desgasificar, apenas quando outros métodos não são eficazes.

USO DE UM BANHO ULTRASÓNICO

As ondas ultrasónicas são muito eficazes na remoção de bolhas de ar das amostras. No entanto, as ondas ultrasónicas devem ser usadas com atenção, uma vez que podem alterar as características de turvação da amostra, modificando a forma e tamanho das partículas que causam a turvação. As ondas ultrasónicas podem também partir as bolhas de ar existentes, originando uma complicação do processo de desgasificação.

De modo a evitar aplicação excessiva das ondas ultrasónicas pode aplicar ultrasom até estarem removidas todas as bolhas de ar visíveis, e então medir a turvação da amostra. Este é o procedimento mais usado para a desgasificação.

Se não está seguro de que todas as bolhas de ar foram removidas, aplique ondas ultrasónicas novamente, por um curto período de tempo e depois meça a turvação. Repita este procedimento até a turvação aumentar em vez de diminuir, sinal que a turvação da amostra foi alterada.

De modo a desgasificar uma amostra, encha uma cuvete limpa com amostra e mergulhe-a (1/2 a 2/3) num banho ultrasónico. Siga o procedimento de desgasificação descrito acima. Apenas após terminar o procedimento de desgasificação é que pode por a tampa na cuvete.

AQUECER A AMOSTRAS

A utilização de calor para remover bolhas de ar, ainda que muito eficaz em alguns casos, deve ser manuseada com precaução uma vez que pode alterar a turvação da amostra. Quando aquecer uma amostra, os componentes voltáteis da amostra podem vaporizar, os componentes suspensos podem se dissolver ou as características da amostra podem alterar-se.

Assim, o procedimento de aquecimento dever ser usado com extremo cuidado.

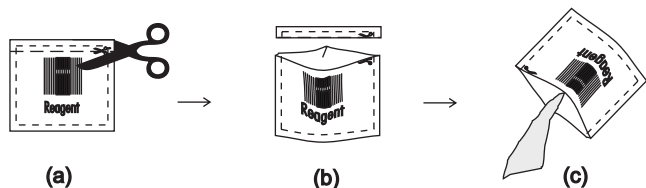
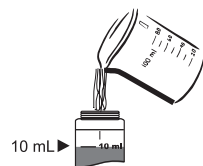
A melhor maneira é utilizar um banho de água quente e mergulhar a cuvete com a amostra no banho. Aqueça a amostra apenas até as bolhas visíveis serem removidas.

Nota: Arrefeça sempre a amostra aquecida para a temperatura da amostra original antes da medição.

O procedimento de aquecimento pode ser usado em combinação com a aplicação vácuo ou ondas ultrasónicas para uma remoção mais eficaz das bolhas de ar.

ADICIONAR REAGENTE (apenas FOTOMETRIA)

- Uma vez que a quantidade de reagente está definida para reagir com 10mL de amostra, é muito importante encher a cuvete correctamente. O líquido na cuvete forma uma convexidade no topo; o fundo desta convexidade deve estar ao mesmo nível que a marca de 10 mL.

- para abrir a embalagem do reagente em pó:
    a) use tesouras para abrir a embalagem de reagente
    b) empurre as extremidades da embalagem de modo a formar um canal
    c) verse o conteúdo da embalagem

- Não permita que a amostra reagida espere muito tempo pela adição do reagente ou perderá a precisão.
- Todos os tempos de reacção indicados neste manual têm como referência 20ºC. Regra geral, devem ser duplicados por 10ºC e divididos por 30ºC.
- Insira a cuvete com a marca alinhada, com a marca do topo do instrumento.
- É possível efectuar múltiplas leituras seguidas, mas recomenda-se efectuar uma leitura zero nova para cada amostra e usar a mesma cuvete para efectuar o zero e a medição.
- Após a leitura, é importante deitar a amostra imediatamente fora, caso contrário o vidro pode ficar permanentemente manchado.

Nota: De modo a maximizar a precisão, antes de uma medição, siga o procedimento de validação, para se assegurar que o instrumento está apropriadamente calibrado. Se necessário, calibre o instrumento.

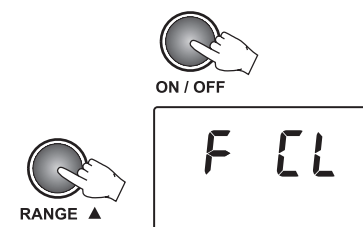
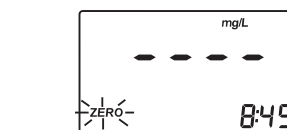
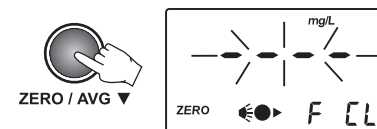
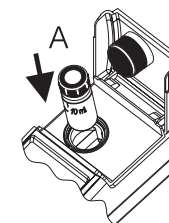
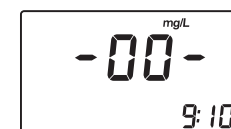
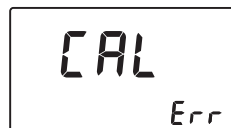
CALIBRAÇÃO DO FOTÓMETRO

O fotómetro HI 93414 para cloro livre e total possui uma poderosa função CAL CHECK que permite o utilizador verificar a calibração do instrumento contra um padrão rastreável NIST antes de programar as medições. Com o mesmo padrão, o instrumento poderá ser recalibrado, se neecssário.

Nota: O cloro livre e total deve ser calibrado separadamente. A calibração de uma gama não calibrará a outra gama.

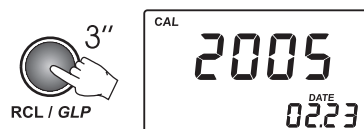
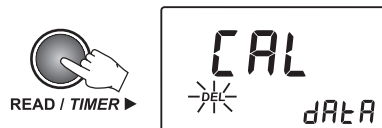
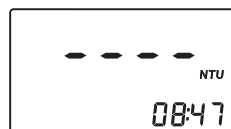
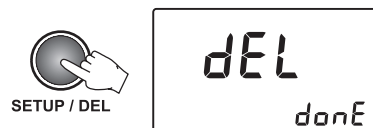
PROCEDIMENTO DE VALIDAÇÃO

Aviso: Não valide ou calibre o instrumento com soluções padrão que não os Padrões CAL CHECK™ da Hanna, caso contrário poderão ser obtidos resultados erróneos. Para uma validação e calibração precisas por favor efectue o teste à temperatura ambiente, 18 a 25ºC.

- Ligue o instrumento pressionando a tecla ON/OFF.
  Assegure-se que o instrumento está na gama de cloro livre ou total (a desejada).

- Pressione RANGE ▲ para seleccionar a gama desejada (cloro livre ou total). Quando aparece um tracejado no mostrador, o instrumento está pronto. O símbolo “ZERO” piscará no mostrador.

- Coloque a cuvete zero (A) no instrumento com a marca alinhada com a marca no topo do instrumento.

- Feche a tampa e pressione ZERO/AVG ▼. O mostrador indicará um tracejado intermitente e o ícone de medição durante a medição zero. No final da medição zero é indicado “-0.0-”. O medidor está agora pronto para a validação.

- Se os coeficientes de calibração calculados estão fora de uma certa gama, a mensagem "CAL Err" é indicada.

APAGAR A CALIBRAÇÃO

HI 93414 é calibrado em fábrica. É possível restaurar as calibrações de fábrica, apagando a última calibração efectuada.

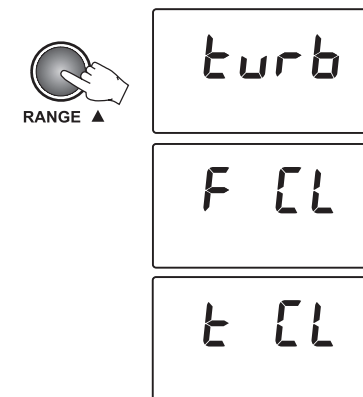
Para apagar a última calibração, siga os próximos passos:

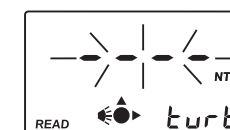
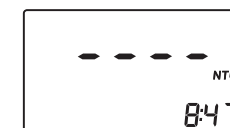
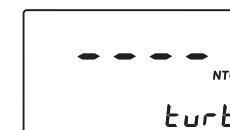
- Entre na função de BPL, pressionando RCL/GLP durante três segundos.
  A data da última calibração será indicada no mostrador.

- Pressione READ/TIMER ► para pesquisar informação relaccionada com a calibração. O último painel é "Apagar Calibração".

- Pressione SETUP/DEL para apagar a calibração actual. Após apagar, o instrumento voltará automaticamente ao modo de medição e a calibração de fábrica é restaurada.

SELECÇÃO DE GAMA

O instrumento HI 93414 tem três gamas de medição:

- Turvação desde 0.00 a 1000 NTU
- Cloro livre desde 0.00 a 5.00 mg/L
- Cloro total desde 0.00 a 5.00 mg/L

Ao arranque, o instrumento indica, durante um segundo, a gama no mostrador.
A gama de arranque é a última utilizada antes de desligar o instrumento.
Antes de efectuar medições verifique se o instrumento está na gama correcta ou altere-a para a correcta.

- Para alternar entre as gamas existentes, pressione RANGE ▲.
  A gama seleccionada será brevemente indicada no mostrador principal e o instrumento entrará na nova gama. A selecção é circular, a gama de cloro total é seguida pela gama de turvação.

- Se a hora actual está escondida, a gama seleccionada é indicada no mostrador secundário como "turb", "F Cl" ou "t Cl".

- Se a hora actual é indicada no mostrador, a indicação da gama são as unidades de medição. Para cloro livre e total as unidades são mg/L e para a turvação as unidades são NTU. Neste caso, quando efectuar medições ou calibrar o instrumento, no mostrador secundário o parâmetro é indicado como "turb", "F Cl" ou "t Cl".

PROCEDIMENTO DE MEDIÇÃO

Quando efectuar medições de turvação, de cloro livre ou total, devem ser seguidas várias regras básicas:

- Use sempre cuvetes sem arranhões ou quebras porque podem causar leituras imprecisas.
- Tape sempre as cuvetes com a tampa de modo a evitar o derrame da amostra para o instrumento.
- Feche sempre a tampa do instrumento durante a medição.
- Mantenha a tampa do instrumento fechada quando não o utiliza de modo a previnir a entrada de pó ou sujidade.
- Quado efectuar medições coloque sempre o instrumento numa superfície plana e rugosa.
- Não opere com o instrumento à luz directa do sol.
- Não utilize muito óleo para evitar a contaminação do sistema óptico (apenas para gama de turvação).

MEDIÇÕES DE TURVAÇÃO

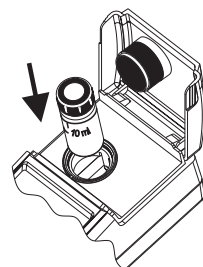
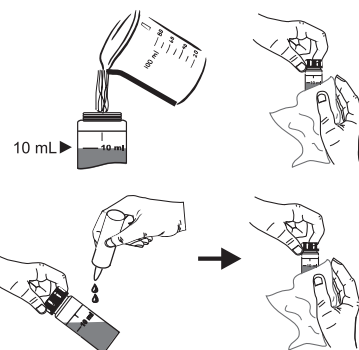
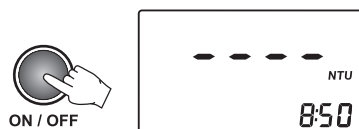
Para efectuar medições de turvação, siga os próximos passos:

- Ligue o instrumento pressionando ON/OFF.
  Quando o mostrador indica "----", o instrumento está pronto a utilizar. A hora actual aparece no mostrador secundário, se seleccioado no menu de Definições ou "turb" se a hora não é indicada.

- Encha uma cuvete limpa e seca com 10 mL de amostra até à marca, tendo atenção em manusear a cuvete pelo topo.
- Volte a colocar a tampa.
- Para remover quaisquer impressões digitais ou sujidade, limpe bem a cuvete com um pano sem pêlos.
- Aplique óleo de silicone na cuvete e limpe com um tecido livre de pêlos para obter uma película muito fina em toda a superfície da cuvete.

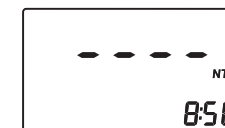
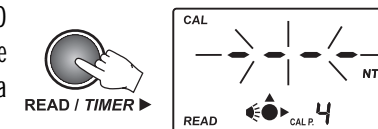
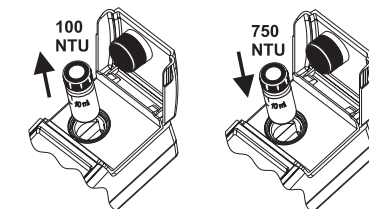
Nota: É muito importante olear a cuvete, especialmente para valores de baixa turvação (< 1 NTU) para esconder as imperfeições do vidro que podem influenciar a leitura.

- Coloque a cuvete no instrumento. Alinhe a marca da cuvete com o símbolo no topo do instrumento e feche a tampa.

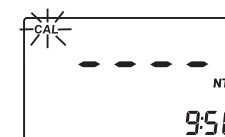
Nota: Se tem a cuvete com a marca de orientação, coloque-a no instrumento com a marca de orientação alinhada com o símbolo, no topo do instrumento.

CALIBRAÇÃO EM QUATRO PONTOS

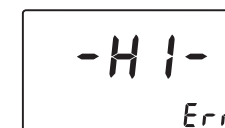
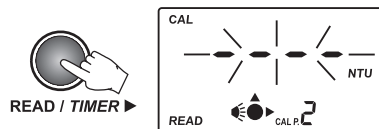
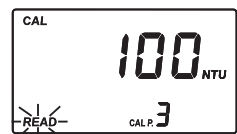
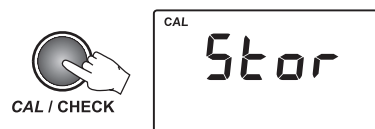
Para efectuar uma calibração em quatro pontos, continue o procedimento seguindo os seguintes passos:

- Remova a terceira cuvete padrão.
- Coloque a cuvete padrão 750 NTU (ou o quarto padrão de formazina preparado) no suporte, com a marca da cuvete alinhada com o símbolo no topo do instrumento.
- Feche a tampa e pressione READ/TIMER ►. O mostrador indicará um tracejado a intermitente e os ícones da cuvete, detectores e lâmpada aparecerão durante a medição.

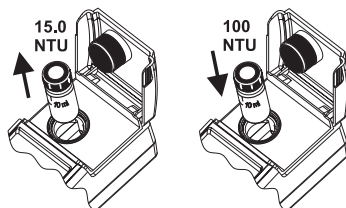
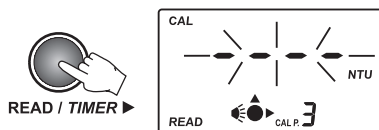
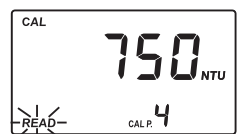
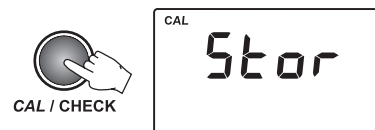
- No final da medição, a calibração em quatro pontos é completada e o instrumento volta automaticamente para o modo de medição.

FUNÇÃO DE GAMA FORA DE CALIBRAÇÃO

O instrumento possui uma Função Gama fora de calibração (Out Cal Range) para prevenir efectuar medições com uma gama onde a calibração não assegura os melhores resultados. A gama onde a calibração assegura as medições correctas é até 40 NTU para uma calibração em dois pontos e até 150% para o valor de terceiro ponto, para uma calibração em três pontos.

O mostrador indicará "CAL" a intermitente, cada vez que as medições são efectuadas fora da gama de calibração.

MENSAGENS DE ERRO DE CALIBRAÇÃO

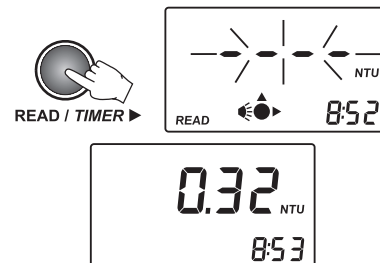
- Se o valor da leitura do padrão durante a calibração está demasiado longe do valor definido, o instrumento indicará as mensagens de erro "-LO-" ou "-HI-". Verifique se é usado o padrão correcto ou prepare um padrão fresco, se usa formazina, e repita a leitura do padrão.

- Feche a tampa e pressione READ/TIMER ►. O mostrador indicará um tracejado a intermitente e os ícones da cuvete, detectores e lâmpada, aparecerão durante a medição.

- No final da medição, o terceiro ponto de calibração (100 NTU) é indicado no mostrador principal e "CAL P.3" no secundário e o símbolo "READ" piscará.

- Neste momento é possível sair da calibração, pressionando CAL/CHECK. O instrumento memorizará os dados de calibração em dois pontos e voltará ao modo de medição.

CALIBRAÇÃO EM TRÊS PONTOS

Para efectuar uma calibração em três pontos, continue o procedimento com os seguintes passos:

- Remova a segunda cuvete padrão.
- Coloque a cuvete padrão 100 NTU (ou o terceiro padrão de formazina preparado) no suporte, com a marca da cuvete alinhada com o símbolo no topo do instrumento.
- Feche a tampa e pressione READ/TIMER ►. O mostrador indicará um tracejado a intermitente e os ícones da cuvete, detectores e lâmpada, aparecerão durante a medição.

- No final da medição, o quarto ponto de calibração, (750 NTU) é indicado no mostrador principal e "CAL P.4" no secundário e o símbolo "READ" piscará.

- Neste momento é possível sair da calibração pressionando CAL/CHECK. O instrumento memorizará os dados de calibração em dois pontos e voltará ao modo de medição.

MEDIÇÃO NORMAL

Este tipo de medição pode ser usada para leituras regulares, quando a amostra é estável e requer uma precisão normal. No modo de medição normal, a lâmpada está ligada por um período minímo de tempo (cerca de 7 segundos), salvando a vida da pilha. A medição normal demora 10 segundos. Se é seleccionada a medição normal, o símbolo "AVG" não será indicado.

- Pressione READ/TIMER ► para iniciar a medição.
  O mostrador indicará um tracejado a intermitente e os ícones da cuvete, detectores e lâmpada aparecerão durante a medição.

- No final da medição, o instrumento indica directamente a turvação NTU.

MEDIÇÕES CONTÍNUAS

Este modo de medição pode ser usado quando têm que ser efectuadas várias medições num curto período de tempo. A função é também útil para avaliar uma amostra de assento rápido. Este modo de medição é recomendado para indexar as cuvetes. Após ser efectuada a primeira leitura, a abertura da tampa pode gerar erros.

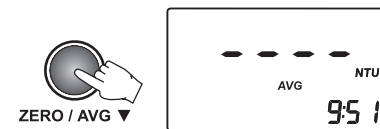
O primeiro valor é indicado após 10 segundos e depois uma nova leitura é indicada a cada segundo. De modo a efectuar uma medição contínua, mantenha READ/TIMER ► pressionado até ser efectuado o número de amostras desejadas. O mostrador indicará um tracejado a intermitente e os ícones de cuvete, detectores e lâmpadas aparecerão. Quando é indicado um novo valor, o ícone da cuvete e a unidade de medição piscarão brevemente.

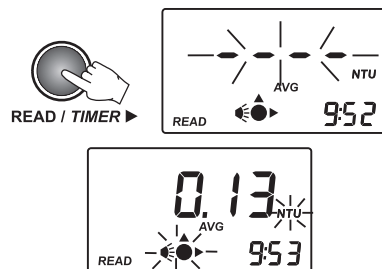
O último valor permanece no mostrador após soltar READ/TIMER ►.

MEDIÇÃO MÉDIA

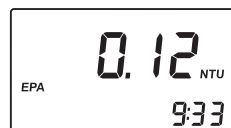
Selecione este modo de medição, quando as amostras que causam leituras instáveis são analisadas. Ao efectuar a média de várias leituras, o ruído aleatório gerado pela amostra é reduzido e podem ser efectuadas medições precisas.

Este modo pode também ser seleccionado quando são desejadas medições de alta precisão. No modo de média é efectuada a média de 10 medições num curto período de tempo (cerca de 20 segundos). O valor inicial é indicado após 10 segundos e o mostrador é actualizado a cada segundo, com um valor imtermédio.

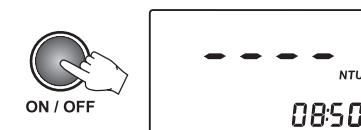
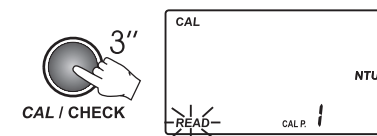
- Para seleccionar o modo de medição média, pressione ZERO/AVG ▼.
  Quando este modo é seleccionado, o ícone AVG será indicado no mostrador.

- Pressione READ/TIMER ► para iniciar a leitura média. O mostrador indicará um tracejado a intermitente e os ícones da cuvete, detectores e lâmpada aparecerão durante a medição. Quando é indicado um novo valor intermédio, o ícone da cuvete e a unidade de medição piscarão brevemente.

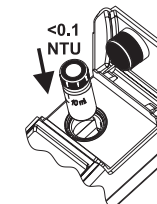
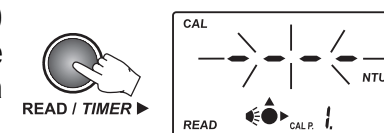
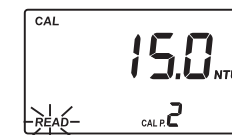
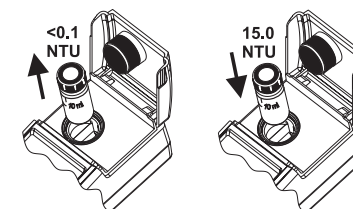
  Quando a medição é terminada, o resultado final médio, é indicado directamente em NTU.

GAMA E UNIDADES

O HI 93414 selecciona automaticamente a gama de turvação correcta para indicar os resultados com a maior precisão. Se o valor medido é superior a 1000 NTU (acima da gama), o mostrador indicará o valor máximo a intermitente.

O instrumento possui um modo de leitura em conformidade com a EPA . Se esta função é activada em SETUP, "EPA" aparecerá no mostrador e as leituras serão arredondadas para ir ao encontro dos requesitos de relatórios EPA como indicado na tabela.

NTU	Record to Nearest
0.0-1.0	0.05
1-10	0.1
10-40	1
40-100	5
100-400	10
400-1000	50
>1000	100

CALIBRAÇÃO EM DOIS PONTOS

- Ligue o instrumento pressionando ON/OFF. Se não está na gama de turvação, seleccione primeiro a gama. Se está na gama de turvação, quando é indicado um tracejado no mostrador, o instrumento está pronto. A hora actual aparece no mostrador secundário, se seleccionada no menu SETUP, ou "turb" se a hora não é indicada.

- Entre em modo de calibração pressionando CAL/CHECK durante 3 segundos. O mostrador indica "CAL P.1"no mostrador secundário e o valor sugerido e "READ" piscarão.

- Se é usado o preparado de formazina, edite o valor indicado pressionando as teclas ACIMA e ABAIXO até o mostrador indicar o valor correcto.

- Coloque a cuvete padrão <0.1 NTU (ou a preparada) no suporte e assegure-se que a marca da cuvete está alinhada com o símbolo no topo do instrumento.
  Nota: Em alternativa, pressione CFM para saltar o primeiro ponto de calibração.

- Feche a tampa e pressione READ/TIMER ►. O mostrador indicará um tracejado a intermitente e os ícones da cuvete, detectores e lâmpada aparecerão durante a medição.

- No final da medição, o segundo ponto de calibração (15 NTU) é indicado no mostrador principal e "CAL P.2" no secundário, e "READ" piscará.

- Remova a cuvete do primeiro padrão.
- Coloque a cuvete de padrão 15 NTU (ou o segundo padrão preparado) no suporte, marca da cuvete alinhada com o símbolo no topo do instrumento.

PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO

CALIBRAÇÃO DO TURBIDÍMETRO

O HI 93414 possui uma poderosa função de calibração que compensa o envelhecimento ou alteração da lâmpada. A calibração pode ser efectuada usando as soluções de calibração fornecidas ou com padrões preparados.
O turbidímetro HI 93414 é fornecido com 4 padrões AMCO – < 0.1 NTU, 15 NTU, 100 NTU e 750 NTU. Os padrões Hanna foram especialmente desenhados para este instrumento. Os padrões de turvação têm validade e devem ser usados antes da sua data de expiração.
Em alternativa, podem ser usados padrões de formazina. Recomenda-se que o valor de turvação das soluções de calibração preparadas sejam próximas dos pontos de calibração por defeito.
O primeiro ponto de calibração deve estar próximo de 0 NTU, o segundo ponto pode ser escolhido entre 10 e 20 NTU, o terceiro ponto entre 50 e 150 NTU e o quarto ponto entre 600 e 900 NTU.

PREPARAÇÃO DA FORMAZINA

De modo a preparar uma solução de armazenamento de formazina 4000 NTU, siga o seguinte procedimento:

Solução I : Dissolva 1.000 gramas de sulfato de hidrazina, $(NH_2)_2 H_2SO_4$, em água destilada, e dilua a100 mL num frasco volumétrico.

Aviso: Manuseie o sulfato de hidrazina com cuidado, uma vez que é um reagente cancerígeno. Evite a inalação, ingestão, ou contacto com a pele.
A solução de formazina pode conter também alguns vestígios de hidrazina.

Solução II : Dissolva 10.000 gramas de hexametilolenetetramina, $(CH2)_6N_4$, em água destilada, e dilua a100 mL num frasco volumétrico.

Solução de armazenamento: Misture 10 mL de Solução I e 10 mL de Solução II num frasco. Deixe a solução de armazenamento repousar 48 horas a 25±3°C. Isto resultará numa suspensão de formazina a 4000 NTU. é muito importante para a formação do polímero de formazina, manter a mesma temperatura.

A solução de armazenamento (4000 NTU) pode ser armazenada até um ano, nas condições apropriadas. Armazene a formazina em frascos de vidro ambar ou em qualquer garrafa protectora contra Luz UV.
Para obter formazina de alta qualidade, use sempre reagentes puros e água de alta pureza.
Para preparar padrões de calibração, dilua a solução de armazenamento com a mesma água de alta pureza que usou para a preparação da solução de armazenamento.
As soluções de formazina diluídas não são estáveis. Devem ser usadas imediatamente após a preparação e devem ser inutilizadas imediatamente após a utilização.

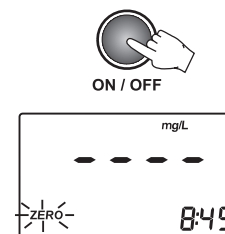
CALIBRAÇÃO

Para melhores resultados, devem ser seguidas as técnicas de medição durante a calibração. Se são usados os padrões de formazina, misture as cuvetes cuidadosamente durante 1 minuto e depois permita que o padrão assente durante mais de 1 minuto, antes da calibração.
A calibração pode ser efectuada em dois, três ou quatro pontos. É possível interromper o procedimento de calibração a qualquer momento, pressionando CAL/CHECK ou ON/OFF.

Nota: A calibração da gama de turvação não afectará as medições de cloro livre e total.

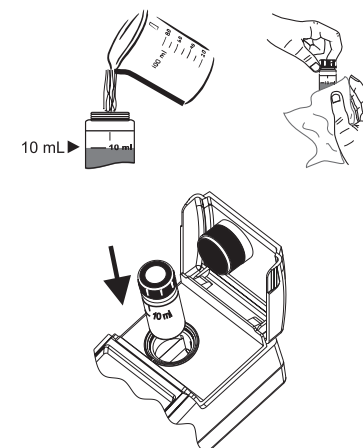
MEDIÇÃO DE CLORO LIVRE E TOTAL

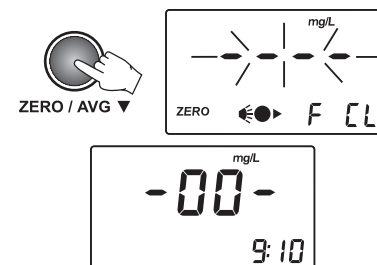
Para efectuar medições fotométricas siga os seguintes passos:

- Ligue o instrumento, pressionando ON/OFF.
  Assegure-se que é seleccionada a gama correcta, tendo em atenção à mensagem de arranque ou unidades de medições.
  Quando o tracejado é indicado no mostrador, o instrumento está pronto. A hora actual aparece no mostrador secundário, se seleccionado no menu SETUP, ou "F Cl" ou "t Cl" se a hora não é indicada.
  O símbolo "ZERO" piscará, sugerindo que deve ser efectuada uma medição zero.

EFECTUAR O ZERO DO INSTRUMENTO

- Encha uma cuvete seca e limpa com 10 mL de amostra, até à marca, tendo atenção no manuseio da cuvete pelo topo. Volte a colocar a tampa.

- Limpe bem a cuvete com um tecido livre de pêlos, para remover quaisquer impressões digitais, sujidade ou gotas de água.

- Coloque a cuvete no instrumento. Alinhe a marca da cuvete com o símbolo no topo do instrumento e feche a tampa.

Nota: Se tem a cuvete com a marca de orientação, coloque-a alinhada com o símbolo no topo do instrumento.

- Pressione ZERO/AVG ▼. O tracejado piscará no mostrador principal. Se o procedimento zero foi bem sucedido, o mostrador indicará "-0.0-".

LEITURA DE AMOSTRA ÚNICA

- Remova a cuvete do instrumento.
- Remova a tampa.
- Adicione o conteúdo de uma embalagem do reagente de teste específico, para:

Cloro Livre		Cloro Total
1 embalagem de	ou	1 embalagem de
HI 93701-0		HI 93711-0

- Volte a colocar a tampa e agite durante 20 segundos (ou 2minutos no caso de análise de água de mar).
- Volte a colocar a cuvete no suporte e assegure-se que a marca no vidro está em correspondência com a marca no topo do instrumento. Feche a tampa.

- Mantenha READ/TIMER ▶ pressionado durante 3 segundos. O mostrador indicará a ampulheta a intermitente e a contagem decrescente antes da medição.
  Em alternativa aguarde para:

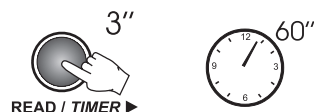
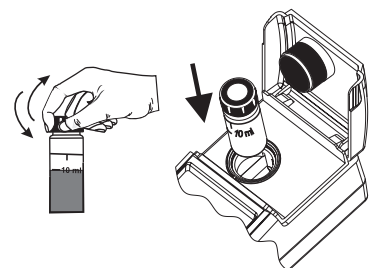
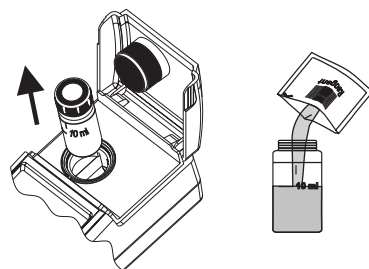
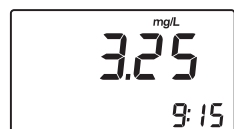
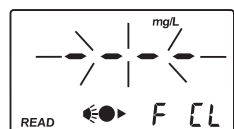
ou

Cloro Livre		Cloro Total
1 minuto	ou	2 minutos e 30 segundos

e depois apenas pressione READ/TIMER ►.

Em ambos os casos aparece um tracejado durante a medição.

O instrumento indica directamente a concentração em mg/L de cloro livre e total.

Nota: Se o valor está acima da gama, o valor máximo (5.00 mg/L) piscará.

LEITURAS DE AMOSTRAS MÚLTIPLAS

- Coloque a segunda cuvete com a amostra reagida no suporte e assegure-se que a marca no vidro está em correspondência com a marca no topo do instrumento.

- Mantenha READ/TIMER ► pressionado durante 3 segundos. O mostrador indicará a ampulheta a intermitente e a contagem decrescente antes da medição.
  Em alternativa aguarde para:

ou

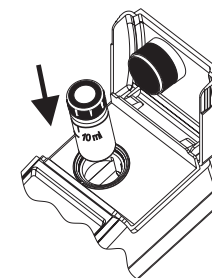
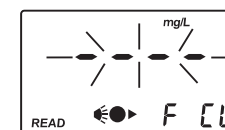
Cloro Livre		Cloro Total
1 minuto	ou	2 minutos e 30 segundos

e depois apenas pressione READ/TIMER ►.

Em ambos os casos aparece um tracejado durante a medição.

O instrumento indica directamente a concentração em mg/L de cloro livre e total.

Nota: Recomemda-se efectuar o zero antes de cada medição.

Nota: Se o sinal para o rácio de ruído é demasiado alto, o valor zero piscará.

INTERFERÊNCIAS

As medições fotométricas são afectadas pelos seguintes agentes interferentes:

- Bromo (erro positivo).
- Dióxido de Cloro (erro positivo).
- Iodo (erro positivo).
- Manganésio Oxidado e Crómio (erro positivo).
- Alcalinidade acima de 250 mg/L $CaCO_3$ ou acidez acima de 150 mg/L $CaCO_3$, não desenvolverão com fiabilidade a quantidade total de cor ou pode desaparecer rapidamente. Para resolver isto, neutralize a amostra com HCl ou NaOH diluída.
- No caso de água com dureza acima de 500 mg/L $CaCO_3$, agite a amostra por aproximadamente 2 minutos, após adicionar o reagente em pó.